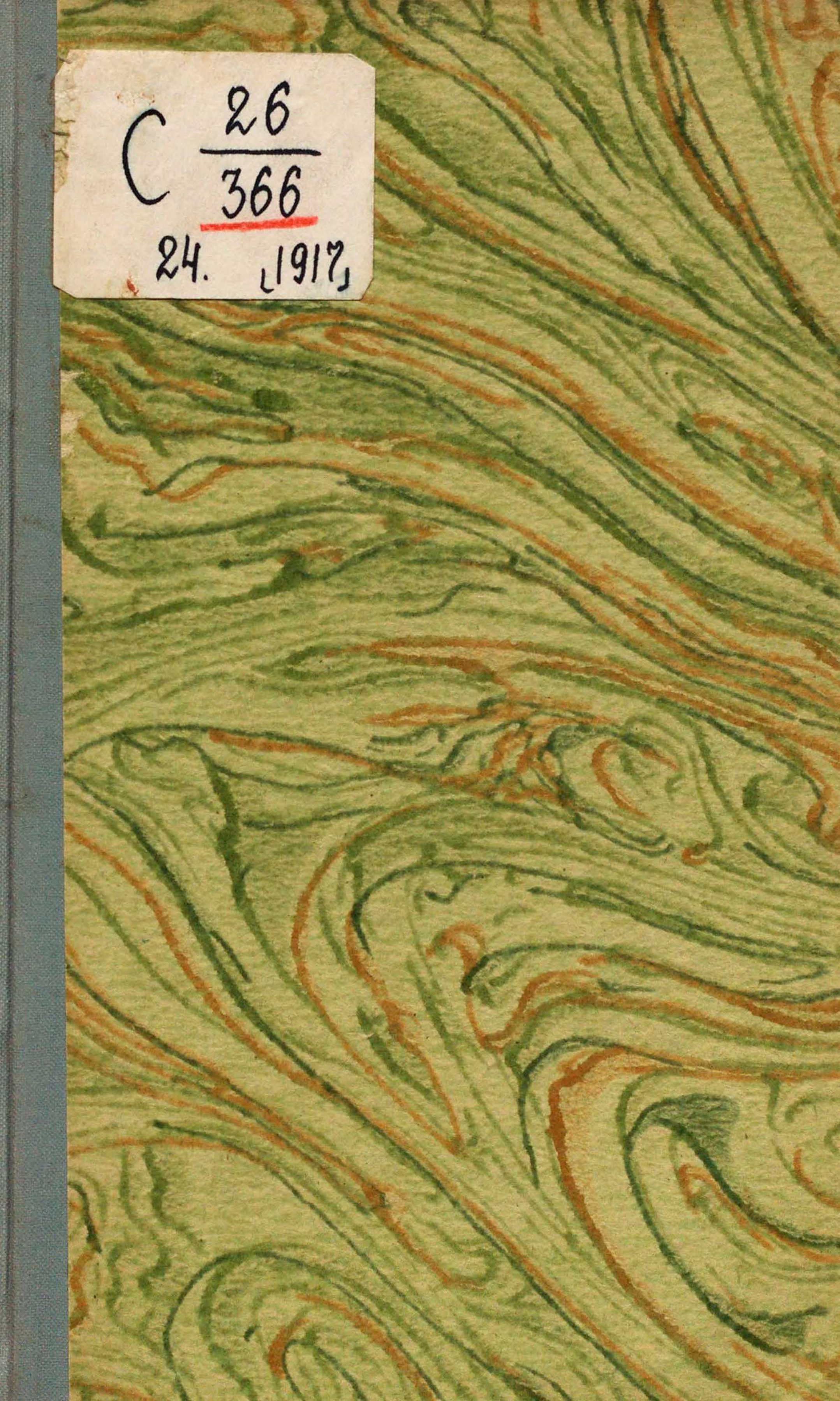
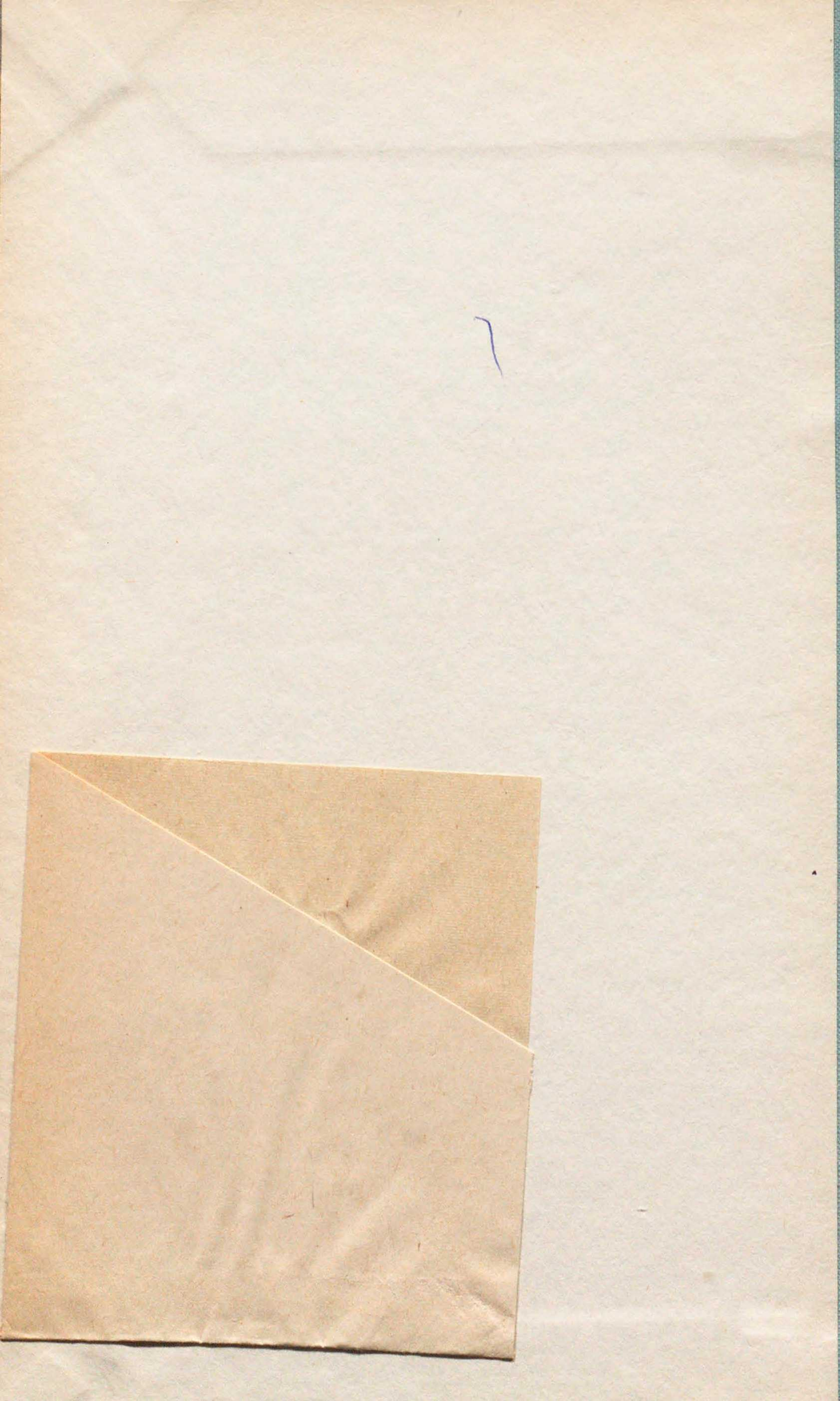




Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 24-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО"
ПЕТРОГРАДЪ

Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 24-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО"
ПЕТРОГРАДЪ

СОДЕРЖАНІЕ XXIV-го ВЫПУСКА.



Типографія „БЛАГО“, Сайкинъ, 13.

Теорія словесности.

Драматическая поэзія.

Свойства драматическихъ произведеній.

(Продолженіе).

Драматическія произведенія отличаются особыми внутренними и внѣшними свойствами, на которыхъ мы ниже въ отдѣльности останавливаемся.

Необходимыя *внутреннія свойства* драматическихъ произведеній слѣдующія:

1. Драматическое произведеніе представляетъ собой наглядное *событіе въ дѣйствіи*, которое происходитъ передъ нашими глазами. Само событіе благодаря этому совершается какъ бы не въ прошломъ, а въ настоящемъ. Возьмемъ, напр., драматическое произведеніе Пушкина „Скупой рыцарь". Въ немъ авторъ рисуетъ барона и Альбера дѣйствующими передъ нами; мы видимъ ихъ поступки, слышимъ ихъ рѣчи, узнаемъ отъ нихъ самихъ ихъ мысли и т. д. Такимъ образомъ, драматургъ не описываетъ лицъ, не разсказываетъ событій, но выводитъ на сцену лицъ, которыя своими дѣйствіями, словами сами себя характеризуютъ.

2. *Борьба дѣйствующихъ лицъ*, которую ведутъ они на нашихъ глазахъ; эта борьба есть борьба героевъ за достиженіе своихъ цѣлей. Борьбу, которую ведутъ дѣйствующія лица, дѣлятъ на внутреннюю и внѣшнюю.

Подъ внѣшней борьбой разумѣется борьба съ другими людьми, съ препятствіями, внѣ дѣйствующихъ лицъ находящимися; подъ внутренней же борьбой разумѣется борьба съ самимъ собой, что бываетъ при столкновеніи противоположныхъ интересовъ.

Вотъ эта-то борьба дѣйствующихъ лицъ является существеннымъ элементомъ во всякомъ истинно-драматическомъ произведеніи; отсюда драматизмъ вещи и драматическое положеніе лица, поставленнаго въ необходимость бороться.

Въ „Ревизорѣ" Гоголя, напр., мы видимъ борьбу, какую приходится вести городничему во избѣжаніе кары закона; въ произведеніи Грибоѣдова „Горе отъ ума" мы видимъ борьбу двухъ поколѣній, молодого и стараго; въ произведеніи Пушкина „Скупой рыцарь" весь интересъ сосредоточенъ на изображеніи борьбы скупости какъ съ внѣшними для нея препятствіями, такъ и съ различными внутренними чувствами барона; баронъ переживаетъ тяжелую внутреннюю борьбу.

3. *Непрерывность и единство дѣйствія.* Непрерывность дѣйствія заключается въ томъ, что дѣйствіе не задерживается разсказами и длинными монологами; событіе въ драмѣ отъ начала и до конца должно развиваться въ дѣйствіи и не переходить въ разсказъ. Единство же дѣйствія заключается въ томъ, что одно главное дѣйствующее лицо является сосредоточіемъ всего произведенія, основной идеей котораго объясняются всѣ поступки дѣйствующихъ лицъ. Такъ, основной идеей (идеей скупости) „Скупого рыцаря“ объясняются всѣ поступки дѣйствующихъ лицъ.

4. *Опредѣленность и выдержанность характера каждаго дѣйствующаго лица.* Всѣ дѣйствующія лица способствуютъ развитію основной идеи драмы,—характеръ ихъ долженъ быть строго опредѣленъ и выдержанъ.

5. *Общечеловѣческій интересъ содержанія.*

6. *Развязка должна вытекать прямо и послѣдовательно изъ завязки.*

Выше мы говорили о внутреннихъ свойствахъ драматической поэзіи, теперь мы перейдемъ къ *внѣшнимъ свойствамъ* драматической поэзіи, каковыя мы знаемъ слѣдующія:

1. *Діалогическая форма изложенія.* Въ драматическомъ произведеніи самой естественной формой рѣчи является разговорная (діалогическая), потому что только такимъ образомъ передъ нами раскроется внутренній міръ героевъ драмы; благодаря діалогу намъ становятся извѣстными всѣ мысли, чувства и желанія дѣйствующихъ лицъ. Конечно, и въ сочиненіяхъ эпическихъ мы встрѣчаемъ діалоги, но они не составляютъ такой существенной принадлежности, какъ въ драматическихъ произведеніяхъ.

Дѣйствующія лица очень часто не хотятъ раскрывать передъ другими свои мысли, желанія, а бесѣдуютъ сами съ собой, ни къ кому не обращаясь; тогда мы имѣемъ передъ собой не діалогъ, а монологъ, т.-е бесѣду съ самимъ собой (это—діалогъ съ самимъ собой).

Вспомнимъ монологи Скупого рыцаря, Чацкаго, короля Лира и другихъ героевъ въ приведенныхъ нами выше образцахъ драматической поэзіи.

Діалогическая форма имѣетъ большое преимущество передъ монологической. При помощи діалогической формы можно живѣе, глубже и съ большей силой изобразить внутренній міръ дѣйствующихъ лицъ, чѣмъ при помощи монологовъ; поэтому понятно, почему эпическія поэмы прибѣгаютъ къ ней, когда хотятъ живѣе и рельефнѣе изобразить какое-нибудь явленіе внутренняго міра выведенныхъ ими героевъ.

Ко всему этому надо замѣтить, что рѣчь каждаго героя должна соотвѣтствовать характеру, степени развитія его и положенію, имъ занимаемому.

2. Драматическое произведеніе дѣлится на отдѣлы, называемые *актами*, или *дѣйствіями*, которые, въ свою очередь, дѣлятся на *сцены*, *явленія* и *картины*.

Драматическая борьба, изображаемая предъ нами въ данномъ

произведенiи, состоитъ изъ ряда моментовъ, и вотъ каждый такой законченный моментъ драматической борьбы составляетъ актъ, или дѣйствiе; число же дѣйствiй зависитъ отъ количества такихъ моментовъ.

Наличность въ дѣйствiи сценъ и явленiй находится въ зависимости отъ прихода и ухода со сцены кого-либо изъ дѣйствующихъ лицъ; поэтому вполнѣ естественно различное число сценъ и явленiй въ драматическихъ произведенiяхъ

Что же касается картинъ, то ихъ необходимость ощущается тогда, когда нужно представить единовременно дѣйствiя, происходящiя въ разныхъ мѣстахъ.

Обыкновенно драма состоитъ изъ трехъ дѣйствiй, которыя соотвѣтствуютъ тремъ моментамъ изображаемаго событiя: *началу* (это—завязка [1]) дѣйствiя), *серединѣ* (это—развитiе дѣйствiя) и *концу* (это—развязка [2]) дѣйствiя).

Очень часто въ драматическихъ произведенiяхъ можно встрѣтить: а) *прологъ* и b) *эпилогъ.*

Подъ прологомъ мы разумѣемъ сцены, представляющiя намъ событiя до начала изображаемой въ драмѣ борьбы, а подъ эпилогомъ, находящимся въ концѣ произведенiя, — все случившееся съ героями послѣ изображенной въ драмѣ борьбы.

3. *Драматическому произведенiю нужна сцена.* Декорацiи, костюмы, гримировка, мимика авторовъ восполняютъ то, чего нѣтъ въ эпосѣ и лирикѣ; все это заставляетъ зрителей жить интересами дѣйствующихъ на сценѣ лицъ. Бѣлинскiй говоритъ, что „драматическая поэзiя не полна безъ сценическаго искусства; чтобы вполнѣ понять лицо, мало знать, какъ оно дѣйствуетъ, говоритъ и чувствуетъ—надо видѣть и слышать, какъ оно дѣйствуетъ, говоритъ и чувствуетъ".

И дѣйствительно, при постановкѣ драматическаго произведенiя на сценѣ все ея содержанiе воплощается въ наглядные образы и картины, при помощи которыхъ, конечно, очень легко понять и усвоить сущность даннаго драматическаго произведенiя.

„Смотря на сцену, зритель видитъ какъ бы дѣйствительныя страданiя людей, ощущаетъ горечь ихъ чувствъ, содрогается отъ ужаса или неудержимо смѣется и озаряется свѣтомъ радости",— словомъ, зритель живетъ всецѣло интересами героевъ драмы, что оказываетъ большое воспитательное влiянiе на душу и умъ зрителей (конечно, при постановкѣ на сценѣ хорошихъ, а не дурныхъ произведенiй).

Таковы передъ нами внутреннiя и внѣшнiя свойства драматическихъ произведенiй или драмы вообще.

Драма имѣетъ родовое значенiе, какъ совокупность всѣхъ произведенiй драматической поэзiи.

---

[1]) Завязкой драмы называется случай, послужившiй причиной драматической борьбы.

[2]) Развязкой драмы называется результатъ драматической борьбы.

Драма въ обширномъ смыслѣ слова дѣлится, какъ выше мы сказали, на три вида: 1) *трагедію,* 2) *комедію* и 3) *драму* (въ тѣсномъ смыслѣ), которая занимаетъ середину между трагедіей и комедіей.

О драмѣ въ обширномъ смыслѣ слова мы говорили выше; о видахъ драмы мы скажемъ ниже.

А. Трагедія.

Образцы: „Макбетъ" Шекспира, „Король Лиръ" Шекспира, „Эдипъ царь" Софокла, „Антигона" Софокла, „Борисъ Годуновъ" Пушкина, „Смерть Іоанна Грознаго" А. К. Толстого.

Трагедія—особый видъ драматическаго произведенія.

Существенныя свойства, которыми трагедія отличается отъ другихъ видовъ драмы, слѣдующія:

1. *Герои трагедіи—люди, богато одаренные духовными силами.* Это значитъ, что въ трагедіяхъ дѣйствующими лицами являются люди съ твердымъ характеромъ, непреклонной волей, глубокимъ умомъ, съ сильными страстями; они не похожи на людей обыкновенныхъ, встрѣчающихся всегда и всюду. Таковы герои трагедій: Макбетъ, Лиръ, Эдипъ, Антигона, Борисъ Годуновъ, Отелло и др.; всѣ они—люди, выдающіеся по своей духовной организаціи.

Герои трегедій обрисованы не типическими чертами, а общечеловѣческими; такъ, напр., Макбетъ — человѣкъ съ сильными страстями, Эдипъ—человѣкъ съ душой, тяжко страдающей вслѣдствіе сознанія своего невольнаго преступленія.

Творенія Шекспира и Софокла своей общечеловѣчностью заслужили міровую славу.

2. *Упорная борьба героевъ съ великими препятствіями, ихъ страданія и развязка трагедіи.* Герои трагедій стремятся къ достиженію поставленныхъ своихъ цѣлей; на пути у нихъ встрѣчаются препятствія, съ которыми они вступаютъ въ борьбу; трагедіи, вслѣдствіе невозможности героевъ преодолѣть препятствія, обыкновенно оканчиваются гибелью главныхъ героевъ. Такъ умираютъ Макбетъ, Лиръ, Антигона. Гибель героя называется катастрофой, а драматическое положеніе, ведущее героя къ гибели, называется трагическимъ положеніемъ.

Въ каждой трагедіи мы наблюдаемъ душевныя страданія героевъ; эти душевныя страданія при приближеніи къ катастрофѣ, все больше и больше увеличиваются.

Надо замѣтить, что въ этой борьбѣ обнаруживается все богатство духовной природы человѣка, поэтому слѣдить за борьбой въ трагедіи особенно интересно.

Въ трагедіяхъ Шекспира и Софокла мы находимъ и упорную борьбу героевъ съ большими препятствіями, ихъ великія страданія и, наконецъ, ихъ гибель.

3. *Чувства, возбуждаемыя трагедіей, и вліяніе ея на душу человѣка.* Трагедія возбуждаетъ въ зрителяхъ опредѣленныя чувства и вліяетъ извѣстнымъ образомъ на душу человѣка.

Борьба героевъ съ непреодолимыми препятствіями, страданія героевъ и, наконецъ, ихъ гибель вызываетъ въ насъ чувство страха.

Страданія, которыя испытываютъ герои трагедій, возбуждаютъ въ зрителяхъ чувство сострацанія.

Твердость характера, глубокій умъ, присутствіе духа героевъ въ ихъ борьбѣ вызываетъ въ людяхъ удивленіе. Такимъ образомъ трагедія возбуждаетъ въ насъ страхъ, сострадание и удивленіе. Цѣль трагедіи и заключается въ возбужденіи этихъ чувствъ. Трагедія, доставляя зрителямъ высокое эстетическое наслажденіе, оказываетъ самое благотворное вліяніе на нравственную природу человѣка.

Трагедія развиваетъ въ насъ любовь къ другимъ людямъ, дѣлаетъ насъ добрѣе и отзывчивѣе къ нимъ, — словомъ она очищаетъ нашу душу, возвышаетъ ее и облагораживаетъ.

Таковы передъ нами существенныя свойства трагедіи.

Исторія развитія трагедіи. Трагедія въ своемъ развитіи прошла три стадіи, въ силу чего мы различаемъ три вида трагедіи: 1) *трагедію классическую*, 2) *трагедію ложноклассическую* и 3) *трагедію новаго времени*. Ниже мы разсмотримъ ихъ отдѣльно.

I. Трагедія классическая.

Трагедія зародилась у грековъ; первые ея зародыши корениятся въ *діонисіяхъ*, которыя представляютъ собой празднества въ честь бога Діониса (или Вакха).

Остановимся нѣсколько на описаніи этихъ діонисій. Діонисъ считался богомъ плодородія, открывшимъ людямъ тайну разведенія винограда и приготовленія изъ него вина.

Празднества въ честь Діониса совершались осенью и весною. Во время осеннихъ діонисій греки предавались печали и сѣтованію, а во время весеннихъ—радости и веселью; и вотъ изъ осеннихъ діонисій постепенно и выработалась трагедія. Празднованіе осеннихъ діонисій заключалось въ слѣдующемъ: мужчины и женщины, участвовавшіе въ этихъ празднествахъ, составляли одинъ общій кругъ и двигались въ видѣ хоровода вокругъ жертвенника. На этомъ жертвенникѣ сожигали козла (преданіе гласило, что черезъ него Діонисъ открылъ тайну винодѣлія). Во время жертвоприношенія предводитель хоровода—корифей—разсказывалъ объ опасностяхъ и страданіяхъ Діониса въ борьбѣ со своими врагами; хороводъ же въ пѣсняхъ, называвшихся диѳирамбами, выражалъ свое сочувствіе страждущему Діонису, при чемъ пѣніе сопровождалось пляской.

Этотъ религіозный обрядъ у грековъ первоначально и назывался *трагедіей*. Это названіе происходитъ изъ двухъ греческихъ словъ: τράγος—козелъ и ᾠδή—пѣсня, что значитъ „козлиная пѣсня“.

Итакъ, въ томъ, что совершалось во время діонисій, были уже въ зародышѣ элементы драмы, а именно: дѣйствіе и изображеніе борьбы необыкновеннаго лица, бога Діониса, вмѣстѣ съ

изображеніемъ его страданій, возбуждающихъ сочувствіе (сострадание).

Дѣйствіе—самый существенный элементъ драмы является здѣсь въ связи съ эпическимъ разсказомъ корифея и съ лирическимъ дифирамбомъ хора (его пѣсни, выражающія сочувствіе страданіямъ Діониса).

Постепенное развитіе драмы состояло въ усиленіи дѣйствія, какъ важнѣйшаго элемента, и въ вытѣсненіи эпическаго разсказа (корифея) и лирики (хора). Произошло это слѣдующимъ образомъ: съ теченіемъ времени разсказъ о страданіяхъ Діониса стали вести два лица (раньше—только корифей),—въ силу чего появляется *драматическій діалогъ*; разсказъ же замѣнился нагляднымъ изображеніемъ дѣйствующими лицами похожденій Діониса, такъ появилось *драматическое дѣйствіе*, которое окончательно вытѣснило эпическій элементъ.

Итакъ въ этомъ зачаточномъ видѣ трагедіи мы имѣемъ передъ собой такіе элементы: діалогъ, дѣйствіе, борьбу и страданія героя (бога Діониса) и сочувствіе народа (хора).

Развитію и усовершенствованію трагедіи у грековъ особенно много содѣйствовали *Ѳеснисъ* и *Фринихъ* (въ VI вѣкѣ до Рожд. Хр.).

Вполнѣ же законченнымъ и художественнымъ произведеніемъ греческая трагедія является только у *Эсхила, Софокла и Эврипида.*

Поэтъ Ѳеснисъ раздѣлилъ хоръ на два полухора съ корифеемъ въ каждомъ—это и положило начало діалогу. Затѣмъ Ѳеснисъ, прибавивъ еще одного актера, расширилъ содержаніе трагедіи: въ ней стали изображать уже дѣятельность и другихъ боговъ, а не только Діониса. Фринихъ, въ свою очередь, ввелъ одну женскую роль (надо замѣтить, что женскую роль играли мужчины). Наконецъ, Фринихъ сталъ брать предметомъ для трагедіи современныя происшествія, чѣмъ расширилъ границы трагедіи (напр. взятіе Милета персами).

При геніальныхъ трагикахъ—Эсхилѣ, Софоклѣ и Эврипидѣ—происходитъ дальнѣйшая обработка греческой трагедіи. При нихъ греческая трагедія усовершенствовалась какъ въ техническомъ, такъ и въ художественномъ отношеніяхъ.

Эсхилъ удвоилъ число актеровъ, отодвинулъ на второй планъ лирическія пѣсни хора, на первое мѣсто выдвинувъ діалогъ.

Софоклъ же прибавилъ еще третьяго актера. Что касается хора, то онъ постепенно теряетъ свое значеніе — такъ у Еврипида хоръ является уже внѣшнимъ украшеніемъ, мало связаннымъ съ содержаніемъ самого дѣйствія. Итакъ мы видимъ, какъ постепеннымъ увеличеніемъ числа актеровъ и сокращеніемъ хоровыхъ пѣсенъ драма все болѣе и болѣе освобождалась отъ эпоса и лирики. Затѣмъ содержаніе греческихъ трагедій мѣняется: сюжеты для нихъ берутся изъ народныхъ преданій о людяхъ, а не о богахъ, боги и полубоги на сценѣ замѣняются царями, полководцами и прославленными героями.

Что касается художественной стороны трагедіи, то при Софоклѣ она была доведена до высокой степени совершенства.

Послѣ него трагедія начинаетъ падать и уступать свое мѣсто комедіи. Таково постепенное развитіе греческой трагедіи.

У римлянъ не развилась трагедія. Римскіе трагики не писали самостоятельно, а подражали грекамъ. Лучшіе римскіе трагики: *Маркъ Пакувій* (218 г. до Р. Х.) и *Луцій Аттій* (160 г. до Р. Х.).

Изъ трагедій *Эсхила* (онъ написалъ ихъ 70) сохранилось только 7: „Персы", „Прикованный Прометей", трилогія „Орестейя" и др.

Изъ трагедій *Софокла* (онъ написалъ болѣе 100) сохранилось 7: „Антигона", „Эдипъ Царь", „Эдипъ въ Колонѣ" и др.

Изъ трагедій *Еврипида* сохранилось 18: „Медея", „Ипполитъ", „Андромаха" и др.

Лучшія трагедіи Софокла это — „Эдипъ Царь" и „Антигона"; ихъ содержаніе нужно всѣмъ учащимся хорошо знать.

Трагедія Софокла «Эдипъ Царь». Содержаніе этой трагедіи основано на ѳиванскомъ народномъ преданіи о судьбѣ царя Эдипа и всей его семьи. Сущность ея составляетъ изображеніе тяжелыхъ душевныхъ страданій высоконравственнаго Эдипа, который, противъ своей воли, сдѣлался тяжкимъ преступникомъ (убійцею своего отца и мужемъ своей матери).

Эдипъ узналъ отъ оракула, что ему предопредѣлено судьбой убить своего отца и жениться на родной матери. Желая устранить выполненіе ужаснаго предопредѣленія, Эдипъ бѣжитъ отъ мнимыхъ своихъ родителей—коринѳскаго царя Полиба и жены его Мероны.

По дорогѣ онъ случайно встрѣчаетъ своего родного отца, ѳивскаго царя Лая, и во время ссоры убиваетъ его. Избранный послѣ этого въ ѳивскіе цари, онъ женится на родной матери, вдовѣ Лая, Іокастѣ.

Въ этой трагедіи Эдипъ становится преступникомъ и страдальцемъ не по своей волѣ, а по волѣ судьбы.

Эдипъ, терзаемый невольными преступленіями, о которыхъ онъ узналъ уже черезъ много лѣтъ, въ отчаяніи ослѣпилъ себя и умеръ въ добровольномъ изгнаніи.

Трагедія Софокла «Антигона». Содержаніе ея, какъ и «Эдипа царя» основано на ѳиванскомъ народномъ преданіи о судьбѣ самого царя Эдипа и его семьи, которая, по опредѣленію рока, за совершенное имъ преступленіе терпитъ ужасныя страданія.

У Эдипа было два сына: Этеоклъ и Полиникъ, которые послѣ смерти отца оставались царями въ Ѳивахъ и поссорились между собой. Полиникъ ушелъ изъ города и привелъ себѣ на помощь семь вождей. Въ сраженіи оба брата погибли. Въ цари былъ избранъ Креонъ, родственникъ Эдипа; Креонъ велѣлъ трупъ Этеокла, котораго онъ считалъ защитникомъ отечества, похоронить съ подобающими почестями, а трупъ Полиника, котораго онъ считалъ измѣнникомъ отечества, бросить на растерзаніе хищнымъ птицамъ, при чемъ Креонъ угрожалъ смертною казнью тому, кто посмѣлъ бы похоронить Полиника. И вотъ Антигона, сестра Полиника, повинуясь чувству любви къ брату и своей совѣсти, рѣшилась похоронить Полиника, какъ слѣдуетъ по обряду. Положеніе Антигоны, конечно, очень трагическое. Антигона хоронитъ Полиника: въ ней сильнѣе оказались уваженіе къ религіи и сила любви къ брату, чѣмъ страхъ передъ смертью. Креонъ велитъ казнить Антигону, нарушительницу изданнаго закона, голодною смертью.

Положеніе Креона тоже трагическое. Наконецъ, подъ вліяніемъ просьбъ жреца Терезія, который предсказываетъ царю близкое бѣдствіе, и хора, одобряющаго святое дѣло Антигоны, Креонъ приказываетъ освободить ее изъ пещеры, гдѣ она была заперта; но освобожденіе пришло поздно—Антигона себя умертвила.

Эта смерть влечетъ за собой смерть сына и жены Креона: сынъ его, бывшій женихомъ Антигоны, въ отчаяніи закололся; жена же не могла перенести смерти сына. При видѣ всего этого Креонъ въ отчаяніи призываетъ смерть. Такъ покарали боги Креона за его упорство.

Въ Антигонѣ Софоклъ создалъ типъ дѣвушки съ необыкновенными качествами ума, сердца и воли; въ ней мы видимъ и до самоотверженія преданную дочь и любящую сестру, для которой законы религіи выше личнаго счастья и жизни.

Достоинства трагедіи «Антигона» слѣдующія: a) основная идея ея—законы божескіе выше человѣческихъ законовъ—проникаетъ всю трагедію отъ начала и до конца, b) сопоставленіе въ борьбѣ двухъ началъ: религіозно-семейственнаго и государственнаго, c) разнообразіе и выдержанность характеровъ, d) изящная форма діалоговъ и хоровъ и e) производимое ею впечатлѣніе ужаса и состраданія.

Особенности греческой трагедіи[1]). Ниже мы не будемъ говорить о чертахъ, свойственныхъ драмѣ вообще, а именно: a) о непосильной борьбѣ героевъ съ непреодолимыми препятствіями, b) о катастрофѣ, какъ результатѣ борьбы героевъ, о страхѣ, состраданіи и удивленіи, возбуждаемыхъ въ зрителяхъ, а остановимся только на нѣкоторыхъ особенностяхъ.

1. *Изображеніе страданій и гибели сильныхъ натуръ въ борьбѣ съ неумолимымъ рокомъ.* Въ этой существенной особенности греческой трагедіи мы видимъ отпечатокъ религіозныхъ вѣрованій грековъ. По вѣрованіямъ ихъ надъ міромъ господствуетъ *рокъ* (*судьба*)—какая-то таинственная и всемогущая сила, которая рѣшаетъ судьбу и людей и боговъ. Каждый живетъ и дѣйствуетъ такъ, какъ ему заранѣе опредѣлено его судьбой. Отсюда и происходитъ столкновеніе стремленія человѣка устраивать свою жизнь по собственной волѣ и желанію съ опредѣленіемъ судьбы. Въ трагедіи „Эдипъ царь“ Эдипъ страдаетъ и гибнетъ не по своей волѣ, а по волѣ рока; Эдипъ противъ своей воли выполняетъ предназначенное судьбой. Итакъ, герои греческихъ трагедій не являются свободными личностями, которыя въ своей дѣятельности руководятся свободной волей, а простыми орудіями, выполняющими велѣнія рока.

2. *Рѣзкое раздѣленіе трагическаго элемента отъ комическаго.* Выше мы сказали, что греческая трагедія изображаетъ страданія героевъ, ихъ гибель въ борьбѣ съ препятствіями, а если это такъ, то недопустимо ни малѣйшей примѣси чего-либо смѣшного, шуточнаго, словомъ, комическаго элемента въ содержаніи трагедіи. И дѣйствительно, напр., въ трагедіи „Эдипъ царь“ мы не встрѣтимъ ни комическихъ лицъ, ни сценъ.

3. *Наличность хора, вѣстниковъ въ греческихъ трагедіяхъ.* Первоначально хоръ былъ исполнителемъ пѣсенъ при жертвоприношеніи Діонису, затѣмъ хоръ, какъ представитель всего народа, высказывалъ свои сужденія по поводу совершающагося на сценѣ. Вѣстники же разсказываютъ на сценѣ о томъ, что происходило внѣ сцены.

4. *Единство мѣста, времени и дѣйствія.* Эта особенность заключалась въ томъ, что все дѣйствіе, представляя собой развитіе только одной интриги, отъ начала и до конца развивалось на одномъ мѣстѣ и въ продолженіе однихъ сутокъ. Въ трагедіи „Эдипъ царь“, напр., все дѣйствіе совершается въ теченіе одного дня передъ дворцомъ Эдипа.

[1]) При изложеніи новѣйшей трагедіи мы проведемъ параллель между греческой трагедіей и новѣйшей.

5. *Простота плана и несложность дѣйствія.* Въ силу этой особенности греческая трагедія не дѣлилась на акты, а представляла собой одинъ актъ, въ которомъ сосредоточились: завязка, развитіе дѣйствія и развязка.

Итакъ, отличительныя особенности древней греческой трагедіи суть: 1) идея рока, 2) рѣзкое раздѣленіе трагическаго отъ комическаго, 3) наличность хора и вѣстниковъ, 4) единство мѣста, времени и дѣйствія и 5) простота плана и несложность дѣйствія.

Греческій театръ. Мы считаемъ необходимымъ познакомить учащихся съ устройствомъ греческихъ театровъ, которые появились въ Греціи съ развитіемъ драматической поэзіи, для того, чтобы они могли ихъ сравнить съ современными театрами.

Греческіе театры строились громадныхъ размѣровъ, въ нихъ могло помѣститься до 50 тысячъ человѣкъ. Устраивались они подъ открытымъ небомъ, на склонахъ горъ. Греческій театръ состоялъ изъ трехъ главныхъ частей: 1) амфитеатра—помѣщенія для публики, 2) мѣста для хора и 3) сцены.

Амфитеатръ представлялъ собой полукругъ со скамьями, расположенными уступами.

Сцена находилась прямо противъ зрителей, на одинаковой линіи съ самыми нижними ступенями амфитеатра.

Мѣсто для хора находилось между сценой и послѣдними уступами амфитеатра, но значительно ниже ихъ.

Сцена имѣла видъ длинной и узкой площадки; съ трехъ ея сторонъ находились декораціи, никогда не мѣнявшіяся во время представленія, при чемъ декораціи главной стѣны почти всегда изображали царскій дворецъ, декораціи лѣвой—стѣны города, декораціи правой—окрестности: село, поле, лѣсъ и проч. Благодаря такому назначенію декорацій, зрители, по одному выходу актера въ ту или другую дверь, догадывались о той роли, которую онъ игралъ.

Актеры свой ростъ увеличивали котурнами—родъ высокихъ сандалій; выраженіе лица и голосъ усиливали особой маской, для большей же величавости надѣвали длинныя мантіи, иногда вышитыя золотомъ.

Всѣ греческія представленія обставлялись съ необыкновенной роскошью, чтобы производить на зрителей сильное впечатлѣніе.

Театръ, пользуясь у грековъ любовью и уваженіемъ, считался въ Греціи однимъ изъ важнѣйшихъ государственныхъ учрежденій, способствующихъ развитію и просвѣщенію народа.

II. Трагедія ложно-классическая.

При разсмотрѣніи эпоса и лирики мы говорили о ложно-классическихъ эпосѣ и лирикѣ; въ эпоху ихъ господства у европейскихъ народовъ существовала и ложно-классическая драматическая поэзія. Это было въ XVII вѣкѣ, когда и развилась ложно-классическая трагедія. Словомъ, XVII вѣкъ былъ вѣкомъ ложнаго классицизма. Буало создалъ не только ложно-классическую теорію эпоса и лирики, но и ложно-классическую теорію трагедіи.

Ложно-классическая трагедія основана на внѣшнемъ подражаніи греческимъ образцамъ.

Лучшими представителями ложно-классической трагедіи у французовъ были: *Корнель* (1606—1684), *Расинъ* (1639—1699) и *Вольтеръ* (1694—1778).

Въ Россіи же представителями ложно-классической трагедіи

были: *Сумароковъ* (1718 — 1777), *Озеровъ* (1770 — 1816) и *Княжнинъ* (1724—1791).

Изъ трагедій Сумарокова извѣстны: „Хоревъ“, „Димитрій Самозванецъ“, „Семира“; изъ трагедій Озерова: „Эдипъ въ Аѳинахъ“, „Димитрій Донской“; изъ трагедій Княжнина: „Дидона“, „Рославъ“, „Титово милосердіе“ и др.

Наши трагедіи были, по преимуществу, копіями съ французскихъ образцовъ. Сумарокова современники даже называли „россійскимъ Пиндаромъ“.

Ложно-классическая теорія трагедіи предписывала соблюдать слѣдующія условія для подражательной трагедіи:

1. Авторы обязаны заимствовать *содержаніе* для трагедій изъ миѳическаго и героическаго эпоса классическихъ народовъ или вообще изъ древней исторіи.

2. Только люди, занимающіе высокое положеніе, какъ цари, полководцы, могутъ быть *героями* трагедій.

3. Авторы должны избѣгать *комическаго элемента* въ содержаніи трагедій.

4. Соблюденіе трехъ единствъ: единства *мѣста, времени и дѣйствія* считалось по этой теоріи обязательнымъ.

5. *Кровавая развязка* и раздѣленіе трагедіи на 5 актовъ являлись необходимыми элементами ложно-классической трагедіи.

Ложно-классики, создавая трагедіи, должны были соблюдать выработанныя теоріей Буало условія, но это подражаніе греческимъ образцамъ было только рабскимъ и касалось только внѣшнихъ отличительныхъ чертъ классической трагедіи; что же касается внутреннихъ достоинствъ послѣдней, то въ ложно-классическихъ образцахъ таковыя отсутствовали.

Каковы же существенные недостатки ложно-классической трагедіи?

Эти недостатки слѣдующіе:

1. Ложно классики, какъ мы выше сказали, брали содержаніе и героевъ изъ древней исторіи; но при этомъ они вносили во взятые имъ сюжеты много чертъ современныхъ имъ нравовъ и обычаевъ, а въ уста древнихъ героевъ влагали современныя воззрѣнія. Конечно, благодаря этому получались *искаженными классическія преданія* (такъ въ трагедіи Озерова „Эдипъ въ Аѳинахъ“ искажено классическое сказаніе о судьбѣ царя Эдипа) и *выставленными въ невѣрномъ свѣтѣ сами герои* (такъ, въ трагедіи Озерова „Эдипъ въ Аѳинахъ“ невѣрно очерченъ характеръ Эдипа). Благодаря этому въ трагедіяхъ ложно-классическихъ нѣтъ живыхъ характеровъ.

У Сумарокова, напр., Димитрій Самозванецъ не является живымъ человѣкомъ съ его добрыми и дурными чертами, а является олицетвореніемъ зла, при чемъ надо добавить, что онъ не носитъ на себѣ чертъ ни той эпохи, въ которую онъ жилъ, ни того народа, къ которому онъ принадлежалъ. Димитрій Донской— олицетвореніе зла.

Герои у ложно-классиковъ, слѣдовательно, не живые люди, а

олицетвореніе какого-нибудь чувства или страха, какой-нибудь добродѣтели или порока.

2. Соблюденіе трехъ единствъ у грековъ было естественнымъ, благодаря особому построенію ихъ трагедій и несовершенству въ устройствѣ ихъ театра; у ложно-классиковъ же *соблюденіе этихъ трехъ единствъ является насильственнымъ, искусственнымъ.*

3. Въ классическихъ трагедіяхъ, мы знаемъ, были хоръ и вѣстники, которые въ длинныхъ разсказахъ знакомили зрителей съ совершающимся внѣ сцены.

Ложно-классики сохранили вѣстниковъ, но вмѣсто хора ввели наперсниковъ и наперсницъ. Такое умышленное сохраненіе элементовъ эпическаго и лирическаго, которые преобладали надъ драматическимъ элементомъ, противно самому существу трагедіи.

4. *Напыщенность языка, дѣленіе трагедій на пять актовъ.*

Напыщенностью языка ложно-классики хотѣли сдѣлать ихъ трагедіи величавыми. Что касается дѣленія трагедіи на пять актовъ, то оно только стѣсняло свободу развитія дѣйствія, заставляя затягивать безъ нужды иногда несложный сюжетъ на пять дѣйствій.

Итакъ, на основаніи предыдущаго, ясно, что ложно-классическая трагедія, являясь искусственнымъ произведеніемъ, рабскимъ подражаніемъ классическимъ образцамъ, совершенно чуждо внутреннихъ достоинствъ своихъ образцовъ,—чѣмъ и объясняется само названіе трагедій „ложно-классическихъ“.

Господству въ Западной Европѣ ложно-классической трагедіи положилъ конецъ геніальный англійскій драматургъ Вильямъ Шекспиръ (1564—1616), при которомъ новая драма достигла высшей степени развитія.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Что мы разумѣемъ подъ драматической поэзіей? Поэтическое изображеніе событій изъ жизни человѣка въ видѣ живого нагляднаго дѣйствія лицъ, принимавшихъ участіе въ событіи. 2) Какова цѣль драматической поэзіи? Раскрытіе духовнаго міра человѣка въ борьбѣ его съ самимъ собой и внѣшнимъ міромъ. 3) Чѣмъ отличается драматическая поэзія отъ лирики? Своей строгой объективностью. 4) Какъ изображается въ драматической поэзіи событіе? Въ дѣйствіи. 5) Каковы внутреннія свойства драматическаго произведенія? Изображеніе событія въ дѣйствіи, борьба дѣйствующихъ лицъ, какъ внутренняя, такъ и внѣшняя, за достиженіе своихъ цѣлей, непрерывность и единство дѣйствія, опредѣленность и выдержанность характера каждаго дѣйствующаго лица, общечеловѣческій интересъ содержанія. 6) Каковы внѣшнія свойства драматической поэзіи? Діалогическая форма изложенія, дѣленіе произведенія на акты или дѣйствія, явленія и картины, наличность сцены. 7) Изъ чего состоитъ драматическое произведеніе? Изъ завязки дѣйствія, развитія его и развязки. 8) На какіе три вида дѣлится драма, понимаемая въ обширномъ смыслѣ? На трагедію, комедію и драму въ тѣсномъ смыслѣ. 9) Каковы существенныя свойства трагедіи? Герои трагедіи—люди, богато одаренные духовными силами; упорная борьба героевъ съ великими препятствіями, ихъ сильныя страданія; развязка—гибель главныхъ героевъ; страхъ, состраданіе и удивленіе, возбуждаемыя трагедіей; сильное ея вліяніе на душу человѣка. 10) Гдѣ и въ чемъ появились первые зародыши трагедіи? Въ Греціи, въ діонисіяхъ. 11) Что такое діонисіи? Празднества въ честь Бога Діониса. 12) Какія были діонисіи? Весеннія и осеннія. 13) Изъ какихъ діонисій

возникла трагедія? Изъ осеннихъ. 14) Кто у грековъ содѣйствовалъ развитію трагедіи? Ѳесписъ, Фринихъ, Эсхилъ, Софоклъ и Эврипидъ. 15) Какіе римскіе трагики намъ извѣстны? Маркъ Пакувій и Луцій Аттій. 16) Какія лучшія трагедіи Софокла? «Эдипъ царь» и «Антигона». 17) Каковы особенности греческой трагедіи? Изображеніе страданій и гибели сильныхъ натуръ въ борьбѣ съ неумолимымъ рокомъ; рѣзкое раздѣленіе трагическаго отъ комическаго; наличность хора и вѣстниковъ; единство мѣста, времени и дѣйствія; простота плана и несложность дѣйствія. 18) На чемъ основана ложноклассическая трагедія? На внѣшнемъ подражаніи греческимъ образцамъ. 19) Какихъ мы знаемъ лучшихъ представителей французовъ ложноклассической трагедіи? Корнеля, Расина и Вольтера. 20) А въ Россіи? Сумарокова, Озерова и Княжнина. 21) Кто создалъ теорію ложноклассической трагедіи? Буало. 22) Недостатки ложноклассическихъ трагедій? Классическія преданія—искажены, герои выставлены въ невѣрномъ свѣтѣ; искусственное соблюденіе трехъ единствъ; сохраненіе вѣстниковъ и введеніе вмѣсто хора—наперсниковъ и наперсницъ; напыщенность языка и дѣленіе трагедіи на пять актовъ. 23) Кто положилъ конецъ ложноклассической трагедіи? Вильямъ Шекспиръ. 24) Что создалъ Шекспиръ? Трагедію новаго времени. 25) Каковы черты трагедіи новаго времени? Изображеніе жизни такъ, какъ она есть въ дѣйствительности; уничтожены рѣзкія границы между трагическимъ и комическимъ; требуется только единство дѣйствія; дѣйствія дѣйствующихъ лицъ совершенно свободны; нѣтъ идеи рока, нѣтъ элементовъ эпоса и лирики. 26) Послѣдователи Шекспира? Гете, Шиллеръ — въ Германіи, Пушкинъ—въ Россіи. 27) Какія трагедіи принадлежатъ Пушкину? «Борисъ Годуновъ», «Скупой рыцарь», «Моцартъ и Сальери». 28) Каковы отличительныя черты комедіи? Герои — люди мелкіе, обыкновенные; герои комедіи преслѣдуютъ мелкія цѣли, ведутъ борьбу съ маловажными препятствіями; герои въ своей борьбѣ раскрываютъ непринужденныя стороны своего характера; картина пороковъ, пошлости, невѣжества, различныхъ недостатковъ комическихъ героевъ; смѣхъ, возбуждаемый комедіей, соединенный то съ негодованіемъ, то съ презрѣніемъ, то съ сожалѣніемъ; отсутствіе катастрофы. 29) Какова цѣль комедіи? Возвышать душу зрителя, возбуждать въ немъ стремленіе ко всему разумному, доброму и прекрасному. 30) Что такое комедія? Драматическое произведеніе, которое изображаетъ борьбу мелкихъ и ничтожныхъ людей съ маловажными препятствіями, которое рисуетъ яркими красками ихъ пороки и недостатки, возбуждая въ насъ смѣхъ, соединяющійся то съ негодованіемъ, то съ презрѣніемъ, то съ сожалѣніемъ. 31) Изъ какихъ діонисій выработалась комедія? Изъ весеннихъ. 32) Кто обрабатывалъ комедію? Эпихармъ, Кратинъ, Аристофанъ и Менандръ. 33) Какія комедіи Аристофана извѣстны? «Облака» и «Всадники». 34) Каковы особенности греческой комедіи? Содержаніе заимствовано изъ современной жизни; наличность трехъ актеровъ и хора; соблюденіе трехъ единствъ. 35) Какія намъ извѣстны комедіи? Классическая, ложноклассическая и комедія новаго времени. 36) Какіе намъ извѣстны видные ложноклассическіе комики? Мольеръ во Франціи и Фонъ-Визинъ въ Россіи. 37) Каковы особенности ложноклассической комедіи? Рѣзкое отдѣленіе трагическаго отъ комическаго, дѣленіе дѣйствующихъ лицъ на два лагеря: порочныхъ и добродѣтельныхъ; завязка и интрига основаны на любви; развязка въ пользу резонеровъ; соблюденіе трехъ единствъ; 38) Кто освободилъ комедію отъ ложноклассическаго вліянія? Шекспиръ. 39) Что вы скажете о драмѣ въ тѣсномъ смыслѣ? Она занимаетъ среднее мѣсто между трагедіей и комедіей. 40) Образецъ драмы въ тѣсномъ смыслѣ? «Гроза» Островскаго. 41) Что мы имѣемъ въ драмѣ Островскаго? И трагическій и комическій элементы. 42) Какія драматическія произведенія мы можемъ назвать драмами въ тѣсномъ смыслѣ? Такія, въ которыхъ изображается житейская борьба людей обыкновенныхъ съ разными препятствіями, благодаря чему въ драмѣ сливается трагическій элементъ съ комическимъ и развязка бываетъ то счастливая, то несчастная.

(*Вопросы 24—42 относятся къ теоріи словесности, помѣщенной въ 25 выпускѣ*).

Физіологія растеній.

Усвоеніе элементовъ золы *).

(*Продолженіе*).

Если сжечь растеніе, то всегда получается болѣе или менѣе значительное количество золы. Въ составъ этой золы входятъ слѣдующіе элементы: хлоръ, бромъ, іодъ, фосфоръ, сѣра, калій, натрій, фторъ, боръ, кремній, литій, рубидій, магній, кальцій, цинкъ, ртуть, алюминій, олово, свинецъ, мышьякъ, марганецъ, желѣзо, мѣдь, серебро и др. Но для развитія растеній нужно присутствіе въ почвѣ не всѣхъ указанныхъ элементовъ, а только нѣкоторыхъ. Необходимыми элементами являются: азотъ, сѣра, фосфоръ, калій, кальцій, магній и желѣзо.

Всѣ элементы золы растенія получаютъ изъ почвы. Въ различныхъ почвахъ содержится разное количество минеральныхъ соединеній. Однако химическій анализъ почвы еще не можетъ свидѣтельствовать о достоинствахъ данной почвы, такъ какъ надо еще знать, находятся ли данные элементы въ соединеніяхъ, усвояемыхъ растеніями: нильскій илъ, напримѣръ, извѣстный своимъ плодородіемъ, содержитъ только $^1/_2$% калія и не нуждается въ калійныхъ удобреніяхъ, тогда какъ слюдяно-сланцевая почва содержитъ 3% калія, и тѣмъ не менѣе она совершенно безплодна безъ калійныхъ удобреній. Если данная почва содержитъ тѣ или другіе элементы въ недостаточномъ количествѣ, то качество ея можетъ быть улучшено введеніемъ удобреній. Польза, получаемая отъ удобренія, зависитъ отъ свойствъ самого удобренія, отъ свойствъ удобренной почвы и отъ свойствъ культивируемаго растенія.

Если въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ подъ рядъ сѣять на одномъ участкѣ одно и то же растеніе, то, несмотря на очень хорошее удобреніе, урожай постепенно падаетъ. Это явленіе извѣстно подъ названіемъ *утомленія почвы*. Такъ какъ удобреніе въ данномъ случаѣ достаточно, то дѣло заключается въ чемъ-нибудь другомъ. Дѣйствительно, оказывается, что растенія выдѣляютъ въ почву ядовитыя вещества. Но вещества даннаго вида растеній ядовиты только для нихъ, но не ядовиты для другихъ видовъ культурныхъ растеній. Какъ замѣчено, прибавленіе извести устраняетъ дѣйствіе указанныхъ ядовъ.

Смотр. 23 выпускъ.

Поступленіе веществъ въ растенія.

Какъ мы видѣли, растенія нуждаются въ немногихъ веществахъ для построенія изъ нихъ своего тѣла, именно въ углекислотѣ, водѣ и нѣкоторыхъ элементахъ, растворенныхъ въ почвенной водѣ, каковы азотъ, сѣра, фосфоръ, калій, кальцій, магній, желѣзо. Одни вещества (углекислота и кислородъ атмосферы) поступаютъ въ растенія въ газообразномъ видѣ, другія вещества (почвенная вода и растворенные въ ней элементы золы)—въ жидкомъ. Въ виду того, что растенія состоятъ изъ клѣтокъ, покрытыхъ оболочками, то указаннымъ жидкимъ и газообразнымъ веществамъ, прежде чѣмъ попасть въ растенія, необходимо пройти черезъ оболочки. Прохожденію воздуха особенно способствуютъ устьица и многочисленные воздухоносные ходы, въ разныхъ направленіяхъ пересѣкающіе различные органы растеній. Черезъ перепонки же газъ проходитъ лучше всего, когда онѣ влажны. Въ сухомъ же состояніи неодревеснѣвшія и неопробкованныя оболочки не пропускаютъ газовъ. Прохожденіе же газовъ черезъ опробкованныя и одревеснѣвшія оболочки возможно и при сухомъ состояніи послѣднихъ. Въ виду сказаннаго намъ становится понятнымъ важное значеніе опробкованія для растеній. Если бы растеніе было покрыто снаружи сухими оболочками изъ чистой клѣтчатки, то внутреннія клѣтки должны были бы погибнуть отъ задушенія. Опробкованіе же поверхности предохраняетъ, съ одной стороны, растеніе отъ засыханія, съ другой же стороны, не мѣшаетъ прохожденію газовъ. Дыханіе растеній происходитъ, главнымъ образомъ, при помощи устьицъ. Что же касается поглощенія углекислоты, то оказалось, что листья поглощаютъ атмосферную углекислоту исключительно устьицами: верхнія поверхности листьевъ, лишенныя устьицъ, совершенно не поглощаютъ углекислоты.

При прохожденіи жидкостей въ растенія также нужно считаться съ прохожденіемъ ихъ черезъ перепонки. Растенія могутъ усваивать и твердыя части почвы, но предварительно переводя ихъ въ растворъ. Если посѣять сѣмена въ сосудѣ, на днѣ котораго положена мраморная доска, то корни взошедшихъ растеній, дойдя до доски, станутъ стлаться на ней. Если черезъ нѣкоторое время вынуть доску, то можно будетъ замѣтить на ней отпечатки корней вслѣдствіе того, что часть мрамора была растворена при помощи кислоты, выдѣляемой корешками посаженнаго растенія.

Разсмотримъ, какъ происходитъ перемѣщеніе поступившихъ въ растеніе необходимыхъ веществъ. Газы двигаются по многочисленнымъ воздухоноснымъ ходамъ, находящимся въ корѣ стебля и корня, а также въ ткани листа. При помощи устьицъ эти ходы находятся въ прямомъ сообщеніи съ атмосфернымъ воздухомъ. Воздухъ находится также и въ центральной древесинѣ; при чемъ воздухъ древесины совершенно не сообщается съ воздухомъ коры.

Ради уясненія способа движенія жидкостей по растенію былъ

продѣланъ такой опытъ: на стволѣ была произведена кольцевая вырѣзка коры—оказалось, что части растенія, лежащія *выше* вырѣзки, не только остались живыми, но разрослись въ толщину сильнѣе обыкновеннаго, ростъ же всѣхъ частей нижней половины дерева прекратился. Если примемъ во вниманіе, что изъ почвы (т.-е. изъ нижней части растенія) растенію доставляются вода и растворенныя въ ней вещества, и что въ листьяхъ (т.-е. въ верхней части растенія) образуются органическія вещества, то данный опытъ долженъ указать намъ на слѣдующее: *почвенный растворъ движется по древесинѣ, вырабатываемыя же листьями органическія вещества—по корѣ.* Въ виду того, что почвенный растворъ движется по древесинѣ, то сдѣланная въ нашемъ опытѣ кольцевая вырѣзка коры не могла препятствовать движенію его въ верхнія части растенія, но зато указанная вырѣзка коры должна была остановить движеніе органическихъ веществъ въ нижнія части растенія, что должно было привести къ остановкѣ ихъ роста и развитія. Слѣдуетъ замѣтить, что водяной токъ, проходящій по древесинѣ, называется *восходящимъ* токомъ, а токъ органическихъ веществъ по корѣ называется *нисходящимъ.*

Движеніе восходящаго тока по растенію зависитъ отъ многихъ условій. Прежде всего при этомъ играетъ большую роль испареніе воды листьями, такъ какъ поступленіе новыхъ количествъ воды въ растеніе возможно только подъ тѣмъ условіемъ, чтобы часть прежней воды была удалена. Второе условіе, отъ котораго зависитъ движеніе воды по стеблю, это такъ называемая корневая сила, которая вызываетъ *плачъ растеній.* Если весной до распусканія почекъ срѣзать у виноградной лозы вѣтвь, то изъ мѣста порѣза потечетъ водянистая жидкость. Это явленіе наблюдается у многихъ древесныхъ породъ весной до распусканія листьевъ и извѣстно подъ названіемъ весенняго плача растеній. Восходящій токъ, проходящій черезъ древесину, движется въ полости сосудовъ и трахеидъ. Если закупорить полости сосудовъ, то растеніе завянетъ.

Движеніе нисходящаго тока происходитъ по ситовиднымъ трубкамъ и регулируется исключительно потребностями живыхъ клѣтокъ.

Дыханіе растеній.

Растенія, подобно животнымъ, въ теченіе всей своей жизни производятъ разнообразную работу: образуютъ изъ однихъ веществъ другія вещества, перемѣщаютъ эти вещества по разнымъ своимъ органамъ, растутъ, производятъ различныя движенія. Для производства всякой работы необходима энергія (сила). Запасъ этихъ силъ, какъ мы видѣли, заключается въ органическихъ веществахъ. При созданіи органическихъ веществъ зеленыя растенія поглощаютъ много энергіи въ видѣ солнечныхъ лучей. Слѣдовательно, первоисточникомъ энергіи является солнце, а, такъ сказать, кладовой, въ которой хранится добытая растеніями солнечная энергія,

являются органическія вещества. Для того, чтобы использовать эту энергію, приходится подвергать органическія вещества извѣстнымъ измѣненіямъ, результатомъ которыхъ является освобожденная энергія. Если мы сравнимъ органическія вещества съ кладовой, въ которой подъ замкомъ хранится энергія, то освобожденіе этой энергіи мы должны сравнить съ отпираніемъ замка. Какимъ же образомъ добыть энергію изъ органическихъ веществъ? Для этого нужно ихъ сжечь. Сжиганіе состоитъ въ томъ, что мы при извѣстной температурѣ даемъ возможность тѣмъ или другимъ веществамъ соединиться съ кислородомъ воздуха. Итакъ, секретъ освобожденія энергіи, заключенной въ органическихъ веществахъ, находится въ сожиганіи. Дѣйствительно, на заводахъ и фабрикахъ необходима энергія для приведенія въ дѣйствіе тѣхъ или другихъ машинъ—для добыванія ея пользуются сжиганіемъ дровъ, нефти, каменнаго угля, т.-е. органическихъ веществъ, хранящихъ въ себѣ запасы энергіи. Животныя для поддержанія своей жизни, т.-е. для полученія тепла и производства разнообразной работы, нуждаются въ питаніи, т.-е. въ усвоеніи тѣхъ или другихъ органическихъ веществъ. Но поглощенныя органическія вещества сами собой не могутъ дать животному необходимую энергію. Эту энергію приходится предварительно освобождать; поглощенныя и усвоенныя животнымъ органическія вещества, чтобы быть источникомъ силъ, должны быть сожжены. Но для сжиганія необходимъ кислородъ. Откуда же животное добываетъ необходимый кислородъ? Изъ окружающей атмосферы. Животное *дышитъ*, а именно, поглощаетъ легкими кислородъ воздуха, который кровяной струей разносится по всему тѣлу. Послѣ всего сказаннаго намъ становится понятнымъ процессъ дыханія, а также важность и необходимость его.

Итакъ, растенія, въ цѣляхъ добыванія энергіи, необходимой для разнообразной жизненной работы, должны сжигать или окислять (медленное горѣніе называется окисленіемъ) созданныя ими органическія вещества. Для этой же цѣли растенія нуждаются, подобно животнымъ, въ кислородѣ воздуха. Такимъ образомъ, растенія, какъ и животныя, дышатъ. *Дыханіе растеній состоитъ въ поглощеніи атмосфернаго кислорода и въ выдѣленіи углекислоты.* Тутъ же мы замѣтимъ, что процессъ дыханія растеній прямо противоположенъ процессу ихъ питанія углекислотой воздуха. При питаніи, мы видѣли, растеніе поглощаетъ углекислоту, разлагаетъ ее на углеродъ и кислородъ; при чемъ углеродъ отлагается въ растеніи, а кислородъ выдѣляется наружу. При дыханіи же выходитъ наоборотъ: растеніе поглощаетъ кислородъ и выдѣляетъ углекислоту, которая является результатомъ окисленія (сжиганія) органическихъ веществъ.

Дыханіе растеній зависитъ отъ многихъ условій. Извѣстное вліяніе оказываетъ температура. Такъ, дыханіе увеличивается, то есть, учащается съ повышеніемъ температуры. Также увеличивается энергія дыханія при пониженіи температуры. Дыханіе находится также въ зависимости отъ свѣта. Найдено, что въ темнотѣ

энергія дыханія постепенно ослабѣваетъ. Причина заключается въ томъ, что въ темнотѣ постепенно убываютъ углеводы, дающіе матеріалъ для дыханія. На свѣту же количество углеводовъ (крахмала) увеличивается, что ведетъ къ усиленію энергіи дыханія. Въ виду того, что дыханіе растеній происходитъ одновременно съ питаніемъ ихъ углекислотой, то эти два процесса немного какъ бы смѣшиваются другъ съ другомъ. На свѣту, когда энергія дыханія и усвоенія углекислоты является почти одинаковой, выдѣленная растеніями при дыханіи углекислота тутъ же снова поглощается для разложенія ея на углеродъ и кислородъ. Ночью же, когда процессъ усвоенія углекислоты почти прекращается, на первомъ планѣ выступаетъ дыханіе растеній, т.-е. поглощеніе кислорода и выдѣленіе углекислоты. Вслѣдствіе этого комнатныя растенія должны ночью портить воздухъ выдѣленной углекислотой, почему и совѣтуютъ на ночь выносить изъ спаленъ имѣющіяся тамъ растенія.

Интереснымъ представляется вопросъ относительно *температуры растеній*, такъ какъ въ связи съ дыханіемъ должна выдѣляться извѣстная теплота. Оказывается, что температура растеній обыкновенно равна температурѣ окружающаго воздуха. Существуетъ незначительная разница. Только въ двухъ случаяхъ температура растеній бываетъ значительно выше температуры окружающаго воздуха: во время проростанія сѣмянъ температура ихъ подымается на 7—20° Ц. выше температуры воздуха, и еще выше подымается температура во время цвѣтенія—въ соцвѣтіяхъ нѣкоторыхъ цвѣтковыхъ растеній найдена температура въ 49° Ц.

Итакъ, мы видѣли, что растенія для дыханія нуждаются въ кислородѣ, но на землѣ есть такія мѣста, гдѣ вовсе нѣтъ кислорода. Таковы стоячія воды и покрытыя такими водами почвы; несмотря на отсутствіе кислорода, такія мѣста обыкновенно густо заселены разнообразнѣйшими простѣйшими растительными организмами. Какимъ же образомъ эти организмы добываютъ необходимую для ихъ жизни энергію? Изъ сущности процесса дыханія мы могли вывести заключеніе, что дыханіе постольку важно, поскольку при помощи этого процесса поглощается кислородъ, необходимый для окисленія органическихъ веществъ. Но свободная энергія можетъ получаться и помимо окисленія, именно путемъ распаденія сложныхъ органическихъ веществъ на болѣе простыя. Если растительные организмы, живущіе въ некислородной средѣ, обладаютъ такой способностью, то они могутъ прекрасно жить и безъ дыханія, т.-е. безъ усвоенія кислорода. *Явленіе распаденія сложныхъ органическихъ веществъ на простыя съ выдѣленіемъ теплоты* называется *броженіемъ*. Если сравнить дыханіе съ броженіемъ, то окажется, что послѣдній процессъ является менѣе выгоднымъ, чѣмъ дыханіе. При дыханіи, т.-е. при горѣніи или окисленіи органическихъ веществъ выдѣляется почти вся заключенная въ органическихъ веществахъ энергія, тогда какъ при броженіи, при распаденіи органическихъ веществъ на болѣе простыя, освобождается только часть имѣющейся

въ нихъ энергіи, такъ какъ другая часть энергіи остается еще въ тѣхъ простыхъ веществахъ, на которыя при броженіи распалось сложное органическое соединеніе. Такимъ образомъ, мы видимъ, что процессъ броженія является въ высшей степени важнымъ въ жизни растеній.

Люди пользуются указаннымъ процессомъ для своихъ надобностей. Такъ, путемъ броженія получается спиртъ. Матеріаломъ для броженія служитъ обыкновенно крахмалъ, содержащійся, напримѣръ, въ картофелѣ. Картофель размельчается, разваривается для того, чтобы освободить крахмалъ. Прибавляютъ солодъ, содержащій въ себѣ вещество, обсахаривающее крахмалъ, т.-е. превращающее его въ сахаръ. Затѣмъ уже прибавляютъ дрожжей. Дрожжи, для добыванія необходимой энергіи, разлагаютъ данное органическое вещество (крахмалъ). Результатомъ разложенія является спиртъ и углекислота. Но безъ дрожжей броженія быть не можетъ. Интересно отмѣтить, что результатомъ броженія является увеличеніе вѣса сухого вещества дрожжей, такъ какъ въ матеріалѣ, способномъ къ броженію, клѣтки дрожжей начинаютъ быстро размножаться. Одно время полагали, что для броженія необходимъ доступъ кислорода. Для уясненія этого вопроса былъ предпринятъ цѣлый рядъ опытовъ, приведшій къ тому заключенію, что молодыя дрожжи могутъ размножаться при полномъ отсутствіи кислорода, старымъ же дрожжамъ для начала развитія нужно нѣкоторое количество кислорода.

Виноградный сокъ, какъ извѣстно, бродитъ безъ прибавленія дрожжей. Можетъ казаться, что въ данномъ случаѣ имѣемъ исключеніе изъ общаго правила, что возможно броженіе и безъ присутствія растительныхъ организмовъ. На самомъ же дѣлѣ, изслѣдованіе виноградныхъ ягодъ при помощи микроскопа показало, что на ихъ кожурѣ живутъ различные виды дрожжей. При выжиманіи виноградныхъ ягодъ въ виноградный сокъ попадаютъ находящіяся на ягодахъ дрожжи—и вызываютъ броженіе.

Скисаніе молока является также результатомъ броженія: въ молокѣ содержится молочный сахаръ; нѣкоторые виды бактерій, попадающіе въ молоко, разлагаютъ этотъ сахаръ съ образованіемъ молочной кислоты. Образовавшаяся кислота осаждаетъ находящіеся въ молокѣ бѣлки (казеинъ), результатомъ чего получается творогъ.

Указанные два примѣра броженія взяты изъ обыденной жизни; но во всей природѣ броженіе есть явленіе очень распространенное и является почти такимъ же могучимъ поддерживателемъ жизни растительныхъ организмовъ, какъ и дыханіе. Въ сущности, какъ мы видѣли, эти два процесса являются не чѣмъ-нибудь противоположнымъ другъ другу, а явленіемъ одного порядка.

Ростъ растеній.

Растеніе въ цѣломъ состоитъ изъ многочисленныхъ клѣточекъ. Убѣдиться въ сказанномъ можно, если приготовить изъ ка-

кой угодно части растенія тоненькую пластинку и разсмотрѣть ее подъ микроскопомъ; тогда мы увидимъ, что она раздѣлена на отдѣльныя ячейки. Каждая такая ячейка-клѣточка представляетъ изъ себя особое существо, живущее своей жизнью. Изъ совокупности такихъ клѣточекъ и составляется цѣлое растеніе. Но не всѣ клѣточки, входящія въ составъ растенія, являются живыми; большинство изъ нихъ оказываются отжившими, но и въ такомъ состояніи, входя въ составъ растенія, онѣ оказываютъ ему извѣстную услугу. Въ виду того, что растеніе состоитъ изъ клѣточекъ, ростъ растенія обусловливается ростомъ и размноженіемъ входящихъ въ его составъ клѣтокъ. Ростъ клѣточки идетъ такимъ путемъ: питаясь и постепенно достигая извѣстной величины, клѣтка, наконецъ, перетягивается на двѣ части (это явленіе называется дѣленіемъ клѣтокъ); вновь образовавшіяся клѣтки начинаютъ усиленно питаться и увеличиваться въ объемѣ, растягиваясь въ своемъ размѣрѣ; наконецъ, растянутая оболочка клѣточекъ закрѣпляется отложеніемъ новыхъ слоевъ клѣтчатки. Съ увеличеніемъ въ размѣрѣ, т.-е. съ ростомъ отдѣльныхъ клѣточекъ, увеличивается и размѣръ всего растенія.

Разсмотримъ особенности въ ростѣ отдѣльныхъ органовъ растенія. Растущая часть *корня* находится на концѣ. Въ растущей области корня можно различить три части: въ срединѣ этой области лежатъ наиболѣе быстро растущія части, участки же, лежащіе по краямъ, растутъ медленно. Растущая часть *листьевъ* находится въ нижней части листа, ближайшей къ черешку. Что касается *стебля*, то онъ нарастаетъ своей верхушкой.

Ростъ растенія находится въ зависимости отъ внѣшнихъ условій. Такъ, при очень высокой или низкой температурѣ ростъ прекращается. Извѣстная средняя температура наиболѣе благопріятна для роста. Средняя температура, а также самая высокая или низкая, при которой данное растеніе еще можетъ расти, различна для разныхъ растеній: альпійскій колокольчикъ, напримѣръ, начинаетъ свое развитіе весной подъ снѣжной еще пеленой, при температурѣ, слѣдовательно, ниже 0° онъ пробиваетъ снѣжный покровъ и выходитъ наружу, а для многихъ растеній такая температура является гибельной. Существуютъ крайности: нѣкоторыя бактеріи не только живутъ, но и размножаются при 0°, другія же бактеріи сильно еще размножаются при 70° Ц., а при температурѣ ниже 42° Ц перестаютъ размножаться. Что касается споръ, то онѣ могутъ выдерживать крайнія температуры: нѣкоторые виды остаются жизнеспособными послѣ кратковременнаго пребыванія въ жидкомъ кислородѣ при температурѣ ниже нуля на 213° Ц.

Въ общемъ, слѣдуетъ отмѣтить, что низкая температура вредно дѣйствуетъ на ростъ растеній. Въ полярныхъ странахъ или на высокихъ горахъ растенія отличаются своей низкорослостью, онѣ стелются по землѣ, какъ бы прижимаются къ ней, такъ какъ температура почвы въ такихъ мѣстахъ выше температуры воздуха; кромѣ того, ближе къ землѣ ихъ покрываетъ болѣе толстый слой снѣга, предохраняя отъ замерзанія.

Извѣстно, что растенія высокихъ горъ, такъ называемая альпійская флора, отличаются нѣкоторыми особенностями, какъ-то: короткими междоузліями, задержаннымъ ростомъ твердыми и малыми листьями и болѣе раннимъ цвѣтеніемъ. Точныя наблюденія показали, что эти особенности зависятъ не только отъ низкой температуры, но въ значительной степени отъ рѣзкихъ колебаній суточной температуры.

Весьма сильно сказывается зависимость роста растеній отъ влажности почвы и окружающаго воздуха. Если воздухъ очень влаженъ, насыщенъ водяными парами, то это препятствуетъ испаренію воды листьями. Мы же видѣли, что отъ испаренія листьями воды зависитъ и движеніе по растенію почвенной воды вмѣстѣ съ растворенными въ ней солями. Если, слѣдовательно, задерживается испареніе и вмѣстѣ съ этимъ доставка растенію изъ почвы матеріала, то это должно вредно отразиться на развитіи и ростѣ растенія. Наоборотъ, болѣе сухой воздухъ, бѣдный водяными парами, способствуетъ испаренію воды листьями, а вмѣстѣ съ тѣмъ и поступленію въ растеніе питательной жидкости изъ почвы.

Влажность почвы сильно способствуетъ росту растеній. Въ тропическихъ странахъ, гдѣ при обильной влажности имѣется еще и благопріятная температура воздуха, растительность достигаетъ пышнаго развитія. Всѣмъ, вѣроятно, приходилось читать о тропическихъ лѣсахъ съ ихъ непроходимыми зарослями. Наоборотъ, въ мѣстностяхъ съ сухой почвой, въ пустыняхъ встрѣчается только жалкая растительность.

Влажность и сухость почвы вліяютъ не только на ростъ, но и на форму растеній. Такъ, во влажныхъ мѣстностяхъ растенія имѣютъ крупные, очень сочные листья. Наоборотъ, растенія сухихъ мѣстностей уменьшаютъ размѣръ поверхности своихъ листьевъ, такъ какъ этимъ уменьшается и величина испаренія, что очень важно при малой влажности почвы. У нѣкоторыхъ растеній сухихъ мѣстностей совсѣмъ не развиваются листья: кактусы, напримѣръ, лишены листьевъ. Роль же листьевъ въ смыслѣ усвоенія углекислоты и дыханія принимаетъ на себя въ такомъ случаѣ стебель. Другія растенія сухихъ мѣстностей, чтобы уменьшить силу испаренія, надѣлены очень плотными листьями, покрытыми воскомъ или различными волосками. Въ Капской области встрѣчается растеніе съ листьями, которыя для уменьшенія испаренія покрыты кремнистымъ панцыремъ; подъ панцыремъ въ пузыряхъ собирается вода, поглощенная растеніемъ изъ почвы,—во время засухи части листа, лежащія ниже панцыря, получаютъ воду изъ указанныхъ пузырей. У другого растенія имѣются двоякаго рода листья, изъ которыхъ одни похожи на обыкновенные листья, другіе же имѣютъ видъ мѣшковъ съ отверстіемъ наверху; отъ стебля отходятъ воздушные корни, направляющіеся во внутреннюю полость мѣшка; въ мѣшкахъ собирается дождевая вода, которая по воздушнымъ корнямъ переходитъ въ растеніе.

Тѣ или другія особенности имѣютъ и растенія, живущія въ

водѣ: стебли ихъ обыкновенно отличаются своей мягкостью и пронизаны полостями, содержащими въ себѣ воздухъ; листья, которые находятся подъ водой, изрѣзаны на нитевидныя пластинки. Эти особенности находятся въ связи съ жизнью растенія въ водѣ: мягкій, неплотный стебель, пронизанный воздухоносными полостями, отличается своей гибкостью и потому является устойчивымъ противъ теченія и напора воды, плотный же стебель подвергался бы опасности быть сломаннымъ. То же по отношенію къ листьямъ: будучи изрѣзаны на отдѣльныя пластинки, они легко пропускаютъ между своими отдѣльными частями водяную струю, цѣльная же пластинка легко изорвалась бы теченіемъ воды. Что указанная форма подводныхъ листьевъ находится въ связи съ подводной жизнью, доказываетъ еще то обстоятельство, что лишь подводное растеніе выходитъ на землю, то и форма листьевъ его мѣняется. У иныхъ водныхъ растеній встрѣчаются листья двоякаго рода: нижніе листья, находящіеся подъ водой, имѣютъ изрѣзанную пластинку, верхніе же, воздушные листья, находящіеся надъ водой, имѣютъ цѣльную пластинку.

Были произведены опыты съ выращиваніемъ растеній во влажной и сухой атмосферѣ. Для полученія сухой атмосферы поступали такъ: растенія выращивались подъ стеклянными колпаками, подъ которыми ставились чашечки съ крѣпкой сѣрной кислотой (крѣпкая сѣрная кислота жадно поглощаетъ влагу изъ воздуха), для опытовъ же, въ которыхъ нуженъ былъ влажный воздухъ, клались подъ колпаками мокрыя губки. Оказалось, что въ сухой атмосферѣ получались растенія съ короткими междоузліями и сравнительно небольшими листовыми пластинками, во влажной же атмосферѣ растенія отличались длинными междоузліями и большими листовыми пластинками.

Въ сухихъ мѣстностяхъ растенія часто бываютъ снабжены колючками; если эти растенія выращивать въ атмосферѣ, насыщенной влагой, то вмѣсто колючекъ получаются вѣтви, покрытыя листьями. Это явленіе можно объяснить только тѣмъ, что растенія сухихъ мѣстностей, какъ уже было указано, предохраняютъ себя отъ излишняго испаренія, при достаточной же влажности нечего бояться испаренія, наоборотъ, оно является необходимымъ, и потому является потребность въ увеличеніи поверхности испаренія, въ превращеніи тонкихъ колючекъ въ болѣе широкіе листья.

Сильное вліяніе на скорость роста растеній оказываетъ свѣтъ. Растеніе днемъ растетъ медленнѣе, чѣмъ ночью, такъ что свѣтъ какъ бы подавляетъ ростъ. Лучше всего растеніе растетъ въ ранніе часы, хуже—въ вечерніе часы. Когда свѣтъ падаетъ на растеніе односторонне, то одни растенія изгибаются въ сторону свѣта, другія какъ бы отворачиваются отъ свѣта, избѣгаютъ его—и наклоняются въ противоположную сторону. Вслѣдствіе особой чувствительности къ свѣту листья на растеніяхъ стремятся располагаться такъ, чтобы быть лучше всего освѣщенными. Послѣ восхода солнца листья наклоняются къ востоку, въ полдень они прини-

маютъ почти горизонтальное положенiе и вечеромъ склоняются къ западу; при чемъ во всѣхъ случаяхъ пластинка листа ложится перпендикулярно къ падающему свѣту. Но есть и исключенiя. Въ жаркихъ странахъ многiе листья не выносятъ сильнаго нагрѣванiя солнца—и поэтому ставятъ свои пластинки не перпендикулярно къ падающему свѣту, а наклонно, подъ угломъ.

Цвѣты также сильно чувствительны къ свѣту. Передъ восходомъ солнца они поворачиваютъ еще закрытыя свои головки къ востоку и раскрываются съ восходомъ солнца. Если итти утромъ по лугу, съ востока на западъ, то лугъ кажется пестрымъ вслѣдствiе того, что цвѣточныя головки открыты и направлены къ востоку, если же итти въ обратномъ направленiи, съ запада на востокъ, то лугъ кажется однообразно зеленымъ, потому что цвѣточныя головки будутъ обращены къ западу зелеными своими листочками. Въ продолженiе дня цвѣты идутъ за солнцемъ; къ вечеру же они обращаются на западъ и закрываются. Послѣ захода солнца цвѣты выпрямляются и всю ночь стоятъ прямо, пока не наступитъ утренняя заря, когда они снова наклоняются къ востоку, къ восходящему солнцу.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какiе зольные элементы наиболѣе необходимы для питанiя растенiй? Необходимыми элементами являются: азотъ, сѣра, фосфоръ, калiй, кальцiй, магнiй и желѣзо. 2) Въ какой формѣ поступаютъ питательныя вещества въ растенiя? Въ видѣ газовъ и водныхъ растворовъ. 3) Дышатъ ли растенiя? Растенiя дышатъ, подобно животнымъ, т.-е. поглощаютъ кислородъ и выдѣляютъ углекислоту. 4) Что такое броженiе? Броженiе есть явленiе, имѣющее много общаго съ дыханiемъ, такъ какъ при броженiи растительные организмы стремятся освободить изъ органическихъ веществъ заключающуюся въ нихъ энергiю, точно такъ, какъ она освобождается при дыханiи, т.-е. при соединенiи органическихъ веществъ съ кислородомъ. 5) Какiе виды броженiя извѣстны изъ обыденной жизни? Спиртовое броженiе, молочнокислое броженiе.

Законовѣдѣніе.

Дѣйствіе закона по времени, по мѣсту и лицамъ.

(*Продолженіе*).

Дѣйствіе закона по мѣсту. Каждое государство издаетъ для себя законы; за предѣлами своего государства эти законы безсильны.

Законъ, изданный и обнародованный установленнымъ порядкомъ, долженъ быть исполняемъ всѣми, живущими въ данномъ государствѣ, какъ подданными, такъ и иностранцами.

Таково общее правило, но изъ него мы знаемъ рядъ исключеній.

Казалось бы, что законы, изданные государственной властью, должны были бы дѣйствовать по всей территоріи, занимаемой государствомъ, но на самомъ дѣлѣ этого не бываетъ.

Кромѣ такихъ общихъ законовъ, которые дѣйствуютъ на всей территоріи государства, издаются еще такъ называемые мѣстные законы, дѣйствующіе только въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ. Возьмемъ, напр. Русское государство, гдѣ издано много мѣстныхъ законовъ: на Кавказѣ, Сибири, Западномъ краѣ, губерніяхъ Прибалтійскихъ, Привислянскихъ. Такъ въ Привислянскихъ губерніяхъ вмѣсто X т. I ч. Свода Законовъ гражданскихъ дѣйствуетъ кодексъ Наполеона, въ Бессарабіи дѣйствуютъ законы Данича и Арменопуло, въ Черниговской и Полтавской губерніи имѣютъ силу нѣкоторыя положенія Литовскаго статута.

Необходимость этихъ мѣстныхъ законовъ объясняется громадной государственной территоріей Россіи: въ ней отдѣльныя части (преимущественно окраины) настолько разнятся по условіямъ географическимъ, общественнымъ и экономическимъ, что нѣтъ возможности подчинить ихъ дѣйствію общихъ одинаковыхъ законовъ.

Таково дѣйствіе закона по мѣсту.

Дѣйствіе закона по лицамъ. Выше мы уже сказали, что законъ, изданный и обнародованный установленнымъ порядкомъ, обязателенъ для всѣхъ, живущихъ на территоріи даннаго государства. Слѣдовательно, всѣ равны передъ закономъ.

Каждый, кто бы онъ ни былъ—богатый, бѣдный, знатный, незнатный, обязанъ повиноваться закону и долженъ нести отвѣтственность за нарушеніе закона.

Таково общее правило, допускающее только одно ограниченіе:

иностранные государи, послы, дипломатическіе агенты подчиняются законамъ того государства, къ которому они принадлежатъ, а не того, въ которомъ они находятся. Они, какъ говорятъ, пользуются правомъ внѣземельности. (экстерриторіальность)

Независимо отъ сего, въ силу международныхъ соглашеній, подданные христіанскихъ государствъ, которые проживаютъ въ нехристіанскихъ государствахъ (Персія, Китай, Турція, Японія), подлежатъ уголовному суду по законамъ своего отечества; ихъ судятъ свои консулы.

Толкованіе. Аналогія. Виды законовъ.

Толкованіе закона. Законъ, мы знаемъ, является общимъ правиломъ, которое примѣняется ко многимъ сходнымъ между собой однороднымъ жизненнымъ явленіямъ. Законъ не можетъ охватить всѣ жизненныя явленія. Возможно, что, при примѣненіи закона къ данному явленію, могутъ встрѣтиться затрудненія. Наконецъ, законъ можетъ быть и неяснымъ по своему содержанію. Всѣмъ этимъ и объясняется необходимость толкованія закона, которое заключается въ объясненіи смысла закона. Надо различать два вида толкованія: 1) *грамматическое* т.-е. толкованіе самыхъ словъ закона, какъ внѣшняго выраженія его смысла и 2) *логическое*, т.-е. изслѣдованіе смысла закона.

Отъ кого же можетъ исходить это толкованіе? Это толкованіе можетъ исходить: 1) во-первыхъ—отъ законодательной власти,—тогда мы имѣемъ *легальное* толкованіе, обязательное для всѣхъ, и 2) во-вторыхъ, отъ лицъ заинтересованныхъ (юристовъ, судей, прокуроровъ, ученыхъ,—тогда мы имѣемъ *доктринальное* (или ученое) толкованіе, не имѣющее обязательной силы.

Аналогія законовъ. Государство издаетъ законы на болѣе или менѣе продолжительное время.

Законодательная власть должна слѣдить за новыми отношеніями въ общественной жизни, чтобы успѣть во-время издать новыя правила, регулирующія отношенія. Но законъ не всегда поспѣваетъ за жизнью.

Передъ судьями могутъ быть отношенія, еще не предусмотрѣнныя законодательствомъ,—какъ тутъ имъ поступить? Не разбирать этого отношенія они не могутъ,—тогда имъ приходится прибѣгнуть къ аналогіи законовъ. Сущность аналогіи состоитъ въ томъ, что непредусмотрѣнные закономъ случаи разрѣшаются согласно общему духу и характеру законодательства; это достигается тѣмъ, что къ этимъ случаямъ примѣняется такой изъ существующихъ законовъ, который наиболѣе подходитъ къ этимъ случаямъ.

Чѣмъ же отличается толкованіе закона отъ аналогіи? Толкованіе отъ аналогіи отличается слѣдующимъ: въ то время какъ толкованіе закона раскрываетъ смыслъ существующихъ нормъ права, аналогія закона восполняетъ пробѣлы въ законахъ, создаетъ какъ бы новую юридическую норму.

Виды законовъ. Мы уже знаемъ теперь, что такое законъ, какъ онъ образуется и какъ онъ дѣйствуетъ. Теперь мы остановимся на дѣленіи законовъ по ихъ внутреннему содержанію.

А. Законы прежде всего дѣлятся на: 1) основные и
2) обыкновенные.

В. Затѣмъ существуетъ еще дѣленіе законовъ на: 1) общіе,
2) особенные и
3) чрезвычайные.

А. 1. *Законы основные.* Тѣ юридическія нормы, которыя опредѣляютъ главнѣйшія черты государственнаго устройства, носятъ названіе основныхъ законовъ. Въ первомъ томѣ Свода Законовъ Россійской Имперіи помѣщены наши Основные законы (законы о существѣ Верховной Самодержавной власти, законы о государственныхъ учрежденіяхъ, о вѣрѣ, о правахъ и обязанностяхъ россійскихъ подданныхъ и т. д.).

2. *Законы обыкновенные.* Тѣ юридическія нормы, которыя регулируютъ жизнь гражданъ въ предѣлахъ основныхъ законовъ, носятъ названіе обыкновенныхъ законовъ (законы о сдѣлкахъ, о договорахъ, о торговлѣ и т. д).

В. 1. *Общіе законы.* Юридическія нормы, распространяющіяся на всѣ однородныя отношенія и на всѣхъ подданныхъ государствъ, называются общими законами.

2. *Особенные законы.* Тѣ юридическія нормы, которыя касаются или только извѣстной части населенія или только извѣстной части территоріи (мѣстные законы), называются особенными законами.

3. *Чрезвычайные законы.* Тѣ юридическія нормы, которыя дѣйствуютъ только при чрезвычайныхъ обстоятельствахъ и вызываются исключительными причинами, называются чрезвычайными законами (законы, издаваемые, напр., при возстаніи въ к. л. мѣстности).

Таковы передъ нами виды законовъ.

Кодификація законовъ. Полное собраніе законовъ. Сводъ Законовъ Россійской Имперіи.

Кодификація законовъ. Намъ извѣстно изъ предыдущаго, что никто не можетъ отговариваться незнаніемъ законовъ; законы должны быть всѣмъ извѣстны,—благодаря этому и явилась необходимость записывать законы, собирать ихъ въ одно цѣлое.

Но собирать законы можно различнымъ образомъ. Во-первыхъ, собираютъ законы дѣйствующіе и сводятъ ихъ въ одну стройную систему,—тогда мы имѣемъ передъ собой *инкорпорацію* законовъ (примѣромъ ея можетъ служить нашъ Сводъ Законовъ); во-вторыхъ, собираютъ дѣйствующіе законы и создаютъ изъ нихъ особые кодексы, т.-е. уложенія по спеціальнымъ отраслямъ права,—тогда мы имѣемъ передъ собой *кодификацію* законовъ (примѣромъ ея могутъ служить наши Судебные Уставы 1864 г., Уголовное

Уложеніе 1903 г.). Итакъ инкорпорація является подготовительной работой для кодификаціи. Разница между инкорпораціей и кодификаціей сводится къ тому, что кодификація даетъ совершенно новый законъ (напр. Уголовное Уложеніе 1903 г.), тогда какъ инкорпорація лишь воспроизводитъ старое законодательство въ новой формѣ (напр., Сводъ Законовъ въ 16 томахъ).

Полное собраніе сочиненій и Сводъ Законовъ. Новые законы, по мѣрѣ ихъ появленія, печатаются въ „Собраніи узаконеній и распоряженій правительства", которое съ 1862 года издается при Сенатѣ. Кромѣ этого „Собранія", у насъ существуетъ еще два сборника законовъ: одинъ строго хронологическій—„Полное собраніе законовъ", а другой систематическій—„Сводъ законовъ". Оба эти сборника были первоначально составлены въ царствованіе Императора Николая I.

„Полное собраніе законовъ" представляетъ собой сборникъ всѣхъ законовъ какъ дѣйствующихъ, такъ отмѣненныхъ, расположенныхъ въ хронологическомъ порядкѣ.

„Сводъ законовъ" представляетъ собой сборникъ изъ 16 томовъ, въ которые входятъ одни только дѣйствующіе законы, расположенные уже въ систематическомъ порядкѣ.

Въ настоящее время содержаніе Свода таково:

Томъ I, часть 1. *Основные государственные законы.*
— часть 2. Учрежденія: Государственнаго Совѣта, Государственной Думы; положеніе о выборахъ въ Государственную Думу; правила о порядкѣ разсмотрѣнія государственной росписи доходовъ и расходовъ; учрежденія: Правительствующаго Сената, министерствъ, канцеляріи Е. И. В. по принятію прошеній, комитета о службѣ чиновъ гражданскаго вѣдомства и о наградахъ, орденахъ и другихъ знакахъ отличія.

Томъ II, часть 1. Общее учрежденіе губернское; положеніе о губернскихъ и уѣздныхъ земскихъ учрежденіяхъ; городовое положеніе, учрежденіе управленій Царства Польскаго и Кавказскаго края; временное положеніе объ Управленіи Закаспійской области; положеніе объ управленіи Туркестанскаго края; положеніе объ управленіи областей Акмолинской, Семипалатинской, Семирѣченской, Уральской и Тургайской; положеніе объ инородцахъ,
— часть 2. Учрежденіе гражданскаго управленія казаковъ.

Томъ III. Уставъ о службѣ по опредѣленію отъ правительства; уставы о пенсіяхъ и единовременныхъ пособіяхъ; положеніе объ особыхъ преимуществахъ гражданской службы въ отдаленныхъ мѣстностяхъ, а также въ губерніяхъ западныхъ и Царства Польскаго; уставы эмеритальныхъ кассъ гражданскаго вѣдомства.

Томъ IV Уставы: о воинской повинности; о земскихъ повинностяхъ

Томъ V. Уставы: о прямыхъ налогахъ; о пошлинахъ и объ акцизныхъ сборахъ.

Томъ VI. Уставъ таможенный; общій таможенный тарифъ по европейской торговлѣ.

Томъ VII. Уставы монетный и горный.

Томъ VIII, часть 1. Уставы: лѣсной; о казенныхъ оброчныхъ статьяхъ; объ управленіи казенными имѣніями въ западныхъ и прибалтійскихъ губерніяхъ.
— часть 2. Сводъ уставовъ счетныхъ.

Томъ IX. Сводъ законовъ о состояніяхъ.

Особое приложеніе къ тому IX. Общее положеніе о крестьянахъ; положеніе о выкупѣ крестьянами ихъ надѣловъ въ собственность; положенія объ установленіяхъ, завѣдующихъ крестьянскими дѣлами; положенія и правила: о поземельномъ устройствѣ крестьянъ и поселянъ разныхъ наименованій, водворенныхъ на владѣльческихъ земляхъ; о томъ же— крестьянъ, водворенныхъ на казенныхъ земляхъ; въ губерніяхъ Томской, Тобольской, Енисейской и Иркутской на казенныхъ земляхъ, въ Алтайскомъ округѣ на земляхъ Кабинета Е. И. В. и въ области Забайкальской; положеніе о башкирахъ.

Томъ X, часть 1. *Сводъ законовъ гражданскихъ*, положеніе о казенныхъ подрядахъ и поставкахъ.

— часть 2. Сводъ законовъ межевыхъ.

Томъ XI, часть 1. Уставы духовныхъ дѣлъ иностранныхъ исповѣданій; сводъ уставовъ ученыхъ учрежденій и ученыхъ заведеній вѣдомства Мин Нар. Просв.

— часть 2. *Уставы: кредитный; о векселяхъ; торговый; судопроизводства торговаго; консульскій; о промышленности.*

Томъ XII, часть 1. Сводъ учрежденій и уставовъ путей сообщенія; общій уставъ россійскихъ желѣзныхъ дорогъ; положеніе о подъѣздныхъ путяхъ къ желѣзнымъ дорогамъ; сводъ учрежденій и уставовъ почтовыхъ; уставъ телеграфный; уставъ строительный; положеніе о взаимномъ страхованіи отъ огня.

— часть 2. Уставъ сельскаго хозяйства; положенія: о наймѣ на сельскія работы; о трактирномъ промыслѣ; уставы о благоустройствѣ: въ казенныхъ селеніяхъ, въ казачьихъ селеніяхъ.

Томъ XIII. Уставы: объ обезпеченіи народнаго продовольствія; объ общественномъ призрѣніи; врачебный.

Томъ XIV. Уставы: о паспортахъ; о цензурѣ и печати; о предупрежденіи и пресѣченіи преступленій; о содержащихся подъ стражей; о ссыльныхъ.

Томъ XV. *Уложеніе о наказаніяхъ уголовныхъ и исправительныхъ, уставъ о наказаніяхъ, налагаемыхъ мировыми судьями.*

Томъ XVI, часть 1. *Общее учрежденіе судебныхъ установленій; уставъ гражданскаго судопроизводства; положеніе о нотаріальной части; уставъ уголовнаго судопроизводства*; правила объ устройствѣ судебной части и производствѣ судебныхъ дѣлъ въ мѣстностяхъ, въ которыхъ введено положеніе о земскихъ участковыхъ начальникахъ.

— часть 2. Учрежденіе мѣстныхъ судебныхъ установленій прежняго устройства; *законы о* судопроизводствѣ гражданскомъ; положеніе о взысканіяхъ гражданскихъ; законы о судопроизводствѣ по дѣламъ о преступленіяхъ и проступкахъ.

8. Обычное право.

Когда мы говорили объ источникахъ права, мы сказали, что, кромѣ закона, источникомъ права является еще и обычай; на немъ мы ниже остановимся, указавъ въ концѣ на взаимоотношеніе между закономъ и обычаемъ. Сначала мы опредѣлимъ обычай, а потомъ обычное право, указавъ попутно его образованіе.

Подъ *обычаемъ мы разумѣемъ такое правило, которое постоянно примѣняется людьми при одинаковыхъ жизненныхъ условіяхъ.* Обычай былъ особенно силенъ тогда, когда не выступилъ еще на сцену обязательный для всѣхъ законъ, да и теперь обычай играетъ большую роль у малокультурныхъ народовъ. У нихъ обычай регулируетъ всѣ жизненныя отношенія.

Жизнь первобытнаго общества представляла чрезвычайно мало

разнообразія. У всѣхъ членовъ его были одинаковыя потребности, всѣ они жили одной жизнью; жизнь одного протекаетъ, какъ жизнь другого; они, вступая другъ съ другомъ въ тѣ или другія отношенія, поступали одинаково. Постепенно вырабатывался рядъ одинаковыхъ дѣйствій при сходныхъ условіяхъ дѣятельности; первоначально эти одинаковыя дѣйствія совершенно совпадали съ желаніемъ и волей дѣйствовавшихъ лицъ, но затѣмъ этотъ одинаковый образъ дѣйствій, обратившись въ привычку, правило, самъ сталъ господствовать надъ волей людей. Всѣ молодыя поколѣнія, наблюдая образъ дѣйствій старшихъ, усваивали эти обычаи,—и такимъ образомъ созданные годами обычаи управляли жизнью общества.

И вотъ совокупность такихъ обычаевъ, которые имѣютъ цѣлью регулировать отношенія людей, образуетъ собой *обычное право.*

Всякій ли обычай можетъ быть обязательной нормой? Нѣтъ, не всякій. Для того, чтобы быть обязательной нормой, обычай долженъ удовлетворять слѣдующимъ тремъ требованіямъ: 1) обычай долженъ заключать въ себѣ какое-нибудь юридическое правило, 2) обычай долженъ примѣняться въ теченіе долгаго времени постоянно къ однимъ и тѣмъ же отношеніямъ и 3) обычай долженъ быть разумнымъ и не противорѣчить нравственности. Само собой разумѣется, что обычное право имѣетъ преобладающее значеніе только при первобытной простотѣ общественныхъ отношеній; съ постепеннымъ же развитіемъ государственной жизни обычай уступаетъ мѣсто закону, новому источнику права.

Въ настоящее время обычное право является побочной вспомогательной правовой нормой и находитъ себѣ примѣненіе только въ такихъ отношеніяхъ, которыя не предусмотрѣны закономъ, и въ тѣхъ предѣлахъ, которые указаны въ самомъ законодательствѣ. Примѣненіе обычнаго права мы встрѣтимъ въ рѣшеніяхъ волостныхъ судовъ, въ торговыхъ дѣлахъ; киргизамъ, туземцамъ Закаспійской области и другимъ кочевымъ инородцамъ предоставлено право управляться мѣстными обычаями.

Таковъ обычай—второй источникъ права.

9. Предметъ законовѣдѣнія.

Законовѣдѣніе представляетъ собой совокупность наукъ о правѣ, которыя изучаютъ явленія правовой жизни, открывая какъ связь между ними, такъ и причину этой связи (т.-е. законы этихъ явленій).

Науки о правѣ, или юридическія науки принадлежатъ къ наукамъ гуманитарнымъ (т-е. къ наукамъ о человѣкѣ).

Наука права по своему содержанію дѣлится на двѣ части: А) науку *частнаго* права и В) науку *публичнаго* права. Частное право, разсматривающее юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ другъ къ другу, дѣлится на двѣ области: 1) *гражданское* право и 2) *торговое* право.

Публичное же право, разсматривающее отношенія отдѣльныхъ лицъ къ государству и обществу и обратно, содержитъ въ себѣ

слѣдующія права: 1) право *государственное*, 2) право *финансовое*, 3) право *уголовное*, 4) право *полицейское*, 5) право *судебное* (гражданскій и уголовный процессъ), 6) право *международное* и 7) право *каноническое*.

Помимо этихъ наукъ еще изучаютъ: a) *энциклопедію* права, b) *философію* права и c) *исторію* права.

Совокупность вышеприведенныхъ наукъ о правѣ и составляетъ *законовѣдѣніе*.

Общее ученіе о государствѣ *).

Во введеніи мы познакомились съ понятіемъ права, съ его дѣленіемъ и источниками: закономъ и обычаемъ, наконецъ, остановились подробно на законѣ, на его процессѣ образованія и на его дѣйствіи—теперь мы перейдемъ къ самому *государственному праву*; въ немъ мы сначала поговоримъ 1) *о государствѣ вообще* (общее ученіе о государствѣ), а затѣмъ—2) *о русскомъ государственномъ правѣ*.

Въ общемъ ученіи о государствѣ мы выяснимъ понятіе о государствѣ и его элементахъ (народѣ, территоріи, верховной власти), разсмотримъ всѣ формы государственнаго устройства. Въ русскомъ же государственномъ правѣ мы постепенно изложимъ всѣ элементы русскаго государства (государственную власть, законодательныя, административныя, судебныя учрежденія, народъ, территорія и т. п.).

10. Отношеніе государственныхъ законовъ къ гражданскимъ.
11. Понятіе о государствѣ и его элементахъ:
    I. Народъ
    II. Территорія.
    III. Верховная власть.
12. Происхожденіе государства.
13. Формы государственнаго устройства:
    I. Монархія и ея виды.
    II. Республика.
    III. Сложныя формы государственнаго устройства.

10. Отношеніе государственныхъ законовъ къ гражданскимъ.

Выше, говоря о предметѣ законовѣдѣнія (см. § 9), мы указали на дѣленіе права на двѣ большія области: 1) на *частное* и 2) на *публичное* право, при чемъ къ частному праву мы отнесли гражданское право, а къ публичному праву — государственное. Такъ какъ гражданское и государственное право представляютъ собой совокупность опредѣленныхъ нормъ, законовъ, то мы будемъ говорить не объ отношеніи государственныхъ законовъ къ граждан-

*) Въ своемъ курсѣ мы придерживаемся строго выработанной министерской программы (см. изд. оффиціальное); если вы соедините вмѣстѣ всѣ заголовки нашего курса, то вы будете имѣть передъ собой оффиціальную программу.

скимъ, а объ отношеніи государственнаго права къ гражданскому. Далѣе, такъ какъ государственное право относится къ области права публичнаго, а гражданское—къ области права частнаго, то мы, для выясненія отношенія государственнаго права къ гражданскому, остановимся подробно на *различіи между публичнымъ и частнымъ правомъ*.

Итакъ, каково различіе между этими двумя областями права? Когда мы отвѣтимъ на этотъ вопросъ, мы поймемъ отношеніе государственныхъ законовъ къ гражданскимъ.

Различіе между частнымъ правомъ и публичнымъ заключается въ слѣдующемъ:

1. *Частное право* разсматриваетъ юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ другъ къ другу, т. е. регулируетъ отношенія, въ которыя вступаютъ люди ради своихъ частныхъ, личныхъ интересовъ. *Публичное же право* разсматриваетъ юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ къ государству и обществу и обратно, т. е. регулируетъ отношенія, въ которыхъ люди дѣйствуютъ, какъ члены извѣстнаго общественнаго союза. Пояснимъ это примѣрами. Если я выдаю Иванову вексель, то возникаетъ юридическое отношеніе, которое касается только двухъ частныхъ лицъ: меня и Иванова, это отношеніе затрагиваетъ наши частные интересы,—поэтому оно относится къ частному праву.

Если же я уплачиваю подати, отбываю воинскую повинность, представляю податному инспектору для провѣрки торговые документы,—то всѣ эти дѣйствія относятся не къ частнымъ интересамъ, а къ публичнымъ, общественнымъ; въ платежѣ податей, въ отбываніи воинской повинности, въ правильной выборкѣ документовъ затронутъ не частный интересъ, а общественный; поэтому подобныя отношенія относятся къ праву публичному.

2. Такъ какъ *частное право* регулируетъ частныя отношенія отдѣльныхъ лицъ, то осуществленіе частныхъ правъ зависитъ отъ свободнаго усмотрѣнія заинтересованныхъ въ томъ лицъ. Что же касается осуществленія *публичнаго права*, то оно является обязанностью; отъ этой обязанности нельзя уклониться. Пояснимъ это примѣрами.

По выданному Ивановымъ векселю я имѣю право получить, положимъ, 100 р. Осуществленіе этого моего частнаго права зависитъ отъ меня; я могу его осуществить и не осуществить.

Другое дѣло, напр., съ публичными правами: судья имѣетъ право судить (это — публичное право), но въ то же время онъ и обязанъ судить; городской голова имѣетъ право предсѣдательствовать въ городской управѣ, но въ то же время онъ и обязанъ предсѣдательствовать въ ней.

3. Частныя права защищаются заинтересованными въ нихъ лицами, при чемъ инниціатива ихъ защиты исходитъ отъ этихъ лицъ.

Если Ивановъ не платитъ мнѣ по векселю, то я защищаю свое частное право тѣмъ, что я подаю на Иванова въ судъ. Государство за

меня не подастъ въ судъ. Другое дѣло съ публичными правами. Они защищаются административнымъ порядкомъ, безъ всякой частной инипіативы. Органы государства не могутъ оставить безъ преслѣдованія нарушенія публичныхъ правъ.

Нарушители публичныхъ правъ привлекаются къ отвѣтственности органами власти, независимо отъ жалобы непосредственно потерпѣвшаго лица.

Если Ивановъ не уплатитъ слѣдуемыхъ съ него налоговъ, если онъ уклонится отъ отбыванія воинской повинности, то соотвѣтственые органы власти безъ всякой частной инипіативы возбудятъ противъ него преслѣдованіе.

Таковы существенные пункты различія между частнымъ и публичнымъ правомъ.

Зная это, мы легко представляемъ себѣ различіе между государственными законами, относящимися къ области публичнаго права, и гражданскими законами, относящимися къ области частнаго права.

Это различіе, какъ мы замѣтили, стоитъ въ зависимости отъ того двойственнаго положенія, въ какомъ находится отдѣльный человѣкъ въ обществѣ. И въ самомъ дѣлѣ, съ одной стороны — человѣкъ есть носитель личныхъ интересовъ, обладатель частныхъ правъ (эти интересы и права регулируются нормами частнаго права), а съ другой стороны—человѣкъ является членомъ общества, государства, и интересы ихъ выходятъ изъ сферы частныхъ интересовъ отдѣльныхъ лицъ (эти интересы регулируются нормами публичнаго права).

Въ параграфѣ девятомъ мы указали, на какіе виды дѣлится публичное право и частное. Изъ разнообразныхъ видовъ публичнаго права насъ сейчасъ интересуетъ только государственное право, на немъ теперь мы и остановимся.

Что же представляетъ собой государственное право *).

Самое названіе „государственное право“ показываетъ, что оно имѣетъ своимъ предметомъ — государство, являющееся высшей формой человѣческаго общежитія. Каждое государство должно имѣть опредѣленное устройство, опредѣленные органы, для поддержанія мирнаго порядка жизни и интересовъ общаго блага; въ каждомъ государствѣ установлены опредѣленныя права и обязанности отдѣльныхъ лицъ къ государству и его органамъ.

И вотъ *совокупность правилъ, опредѣляющихъ устройство государства и его органовъ, дѣятельность послѣднихъ, права и обязанности отдѣльныхъ лицъ къ государству и его органамъ, образуетъ собой* **государственное право.**

Зная теперь, что такое государственное право, мы перейдемъ къ выясненію понятія о государствѣ и его элементахъ, и только тогда намъ станетъ вполнѣ яснымъ и содержательнымъ данное нами выше опредѣленіе государственнаго права.

---

*) О гражданскомъ правѣ мы будемъ говорить послѣ русскаго государственнаго права.

II. Понятіе о государствѣ и его элементахъ.

Говоря (въ 22 выпускѣ) о разныхъ формахъ общежитія, мы указали, что высшей формой общежитія является государство, при этомъ мы дали слѣдующее опредѣленіе государства: *государство* есть *союзъ людей, занимающихъ извѣстную территорію* и *состоящихъ подъ управленіемъ одной верховной власти*. Всматриваясь въ это опредѣленіе, мы замѣчаемъ, что слѣдующіе *три элемента* входятъ въ понятіе государства:

1) *населеніе* (или народъ), такъ какъ государство есть союзъ людей;

2) *территоррія*, такъ какъ государство есть союзъ людей, занимающихъ извѣстную территорію, и

3) *верховная власть*, такъ какъ государство—союзъ людей, живущихъ на территоріи подъ управленіемъ верховной власти.

Ниже мы остановимся отдѣльно на каждомъ изъ этихъ трехъ элементовъ.

Начнемъ съ населенія.

I. Населеніе (народъ).

Понятіе населенія. Первымъ признакомъ государства, какъ мы указали выше, является населеніе, или народъ. Подъ населеніемъ, или народомъ мы разумѣемъ не случайное скопленіе людей, которые между собой ничѣмъ не связаны, не простую толпу, а разумѣемъ такой историческій союзъ людей, связь между отдѣльными членами котораго устанавливается благодаря совмѣстной жизни, единству обычаевъ и нравовъ, единству языка и вѣрованій, одинаковымъ историческимъ судьбамъ.

Короче сказать, государство прежде всего является *національнымъ историческимъ союзомъ*. Этотъ союзъ въ теченіе многихъ вѣковъ вступалъ въ разныя сношенія и мирныя и военныя съ другими подобными же союзами и съ теченіемъ времени образовались союзы, состоящіе не изъ одной только національности, но изъ нѣсколькихъ объединенныхъ въ единое цѣлое, въ *народное единство*.

Итакъ, населеніе государства состоитъ изъ ряда различныхъ національностей, но въ каждомъ государствѣ выдѣляется національность, составляющая главное ядро населенія; такъ, въ Россіи ядромъ населенія являются славяне, рядомъ съ которыми мы видимъ представителей романскаго, германскаго, семитскаго, монгольскаго и др. племенъ. Славяне, составляющіе главное ядро Россіи, входятъ, какъ національныя группы, въ другія государства, напр., мы ихъ встрѣтимъ въ Турціи, Австріи и Германіи. Итакъ національность можетъ быть раздроблена между нѣсколькими государствами.

Изъ всего вышесказаннаго для насъ ясно, что въ составъ населенія входятъ различныя національности, и одна изъ нихъ обыкновенно является главнымъ ядромъ государства, вліяющимъ на всю государственную жизнь.

Въ различныхъ государствахъ количество населенія различно:

имѣются государства съ нѣсколькими тысячами и государства съ сотнями милліоновъ населенія.

Подданные и иностранцы. Населеніе каждаго государства состоитъ изъ *подданныхъ* и *иностранцевъ.*

Подъ подданными разумѣются члены даннаго государства; эта связь между подданнымъ и государствомъ устанавливается вслѣдствіе рожденія отъ подданныхъ этого государства.

Подъ иностранцами же разумѣются лица, проживающія въ предѣлахъ чужого имъ государства.

Конечно, отношеніе государства къ подданнымъ и иностранцамъ не одинаково, также права и обязанности тѣхъ и другихъ различны.

Обязанности государства къ подданнымъ:

1) оно обязано терпѣть подданныхъ на своей территоріи и

2) оно обязано оказывать своимъ подданнымъ покровительство во время ихъ пребыванія за границей.

По отношенію же къ иностранцамъ у государства нѣтъ никакихъ обязанностей: оно можетъ вовсе не допустить иностранцевъ въ свои предѣлы, живущихъ же въ данномъ государствѣ оно можетъ въ любое время подвергнуть высылкѣ за границу.

Обязанности же подданныхъ слѣдующія:

1) подчиняться законамъ и велѣніямъ государственной власти,

2) не вредить интересамъ государства и

3) содѣйствовать государству въ осуществленіи его цѣлей, а именно, достиженіи общаго блага, защищать отечество отъ враговъ. Сюда относятся: воинская повинность, уплата податей, налоговъ и т. д.

Что касается обязанностей иностранцевъ, то онѣ только сводятся: къ подчиненію велѣніямъ государственной власти и къ воздержанію отъ принесенія вреда государству; отъ нихъ не требуется содѣйствія благу и славѣ того государства, гдѣ они поселились. Иностранцы не призываются къ отбыванію воинской повинности.

Затѣмъ, важное различіе между подданными и иностранцами сводится къ обладанію первыми политическими правами. Подъ *политическимъ правомъ мы разумѣемъ право на участіе въ самомъ отправленіи государственной власти.* Только подданные пользуются политическими правами, иностранцы же ими не пользуются.

Что же касается *публичныхъ* правъ и *частныхъ,* о которыхъ рѣчь будетъ ниже, то иностранцы пользуются ими наравнѣ съ подданными, хотя и съ нѣкоторыми изъятіями.

Установленіе и прекращеніе подданства. Выше мы сказали, что подданство связано съ фактомъ рожденія; это есть первый способъ пріобрѣтенія подданства. Но въ то время какъ по законамъ однихъ государствъ требуется *рожденіе въ предѣлахъ территоріи даннаго государства,* по законамъ другихъ—*требуется происхожденіе отъ подданной.*

Первая система называется *территоріальной,* а вторая—*національной.*

Обѣ эти системы страдаютъ нѣкоторыми недостатками, поэтому въ чистомъ видѣ ни одна изъ нихъ не проводилась всецѣло въ жизнь.

Вторымъ способомъ пріобрѣтенія подданства является *узаконеніе* иностранца подданнымъ, третьимъ же способомъ — *бракъ*; поэтому жена переходитъ въ подданство мужа.

Но, кромѣ этихъ способовъ установленія подданства (*рожденія, узаконенія* и *брака*), имѣется еще *добровольное вступленіе иностранца въ подданство другого государства*, что называется *натурализаціей*.

Натурализація состоитъ въ принятіи актомъ государственной власти въ подданство иностранца, который выразилъ желаніе быть подданнымъ даннаго государства.

Натурализація, соединенная съ потерей прежняго подданства, обставляется обыкновенно различными условіями.

Такъ, напр., государство удостовѣряется, не представляетъ ли иностранецъ опасности съ точки зрѣнія нравственной, политической, является ли онъ лицомъ обезпеченнымъ, сколько времени прожилъ онъ въ данномъ государствѣ (*такъ, въ Россіи установленъ 5-ти лѣтній срокъ пребыванія до принятія русскаго подданства*) — все это вліяетъ на разрѣшеніе государственной властью иностранцу въ принятіи подданства.

Таковы способы установленія подданства.

Теперь перейдемъ къ прекращенію подданства. Оно происходитъ или естественнымъ путемъ вслѣдствіе смерти подданнаго или же добровольнымъ выходомъ изъ подданства. Разъ лицо переходитъ въ другое подданство, естественно, тѣмъ самимъ оно выходитъ изъ прежняго подданства.

Нѣкоторыя государства требуютъ только заявленія о выходѣ изъ подданства; нѣкоторыя же требуютъ даже — разрѣшенія государственной власти на выходъ (такъ *въ Россіи переходъ русскаго подданнаго въ иностранное подданство безъ соотвѣтственнаго разрѣшенія составляетъ уголовное преступленіе*); въ большинствѣ же государствъ признаютъ, что долговременное пребываніе въ чужомъ государствѣ или принятіе чужого подданства разрушаетъ старое подданство, такъ что ни разрѣшенія, ни заявленія о выходѣ изъ подданства не требуется.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Каково общее правило дѣйствія законовъ по мѣсту? Всѣ живущіе въ данномъ государствѣ должны исполнять его законы. 2) Каково общее правило дѣйствія законовъ по лицамъ? Какъ подданные, такъ и иностранцы подчиняются одинаково законамъ того государства, гдѣ они живутъ. 3) Какъ судятся христіане въ нехристіанскихъ государствахъ? По законамъ того отечества, откуда они родомъ. 4) Въ чемъ заключается толкованіе закона? Въ объясненіи смысла закона. 5) Какіе виды толкованія намъ извѣстны? Грамматическое и логическое. 6) Отъ кого исходитъ это толкованіе? Или отъ государственной власти (легальное толкованіе) или отъ другихъ лицъ (доктринальное толкованіе). 7) Всегда ли законъ поспѣваетъ за новыми жизненными отношеніями? Нѣтъ, не всегда. 8) Къ чему сводится аналогія законовъ? Къ непредусмотрѣннымъ закономъ случаямъ примѣняется такой изъ существующихъ законовъ, который наиболѣе подходитъ къ этимъ случаямъ. 9) Какъ дѣлятся законы? На основные и обыкновенные; затѣмъ на

общіе, особенные и чрезвычайные. 10) Основные законы? Юридическія нормы, опредѣляющія главнѣйшія черты государственнаго устройства. 11) Обыкновенные законы? Юридическія нормы, регулирующія жизнь гражданъ въ предѣлахъ основныхъ законовъ. 12) Общіе законы? Юридическія нормы, обязательныя для всѣхъ гражданъ. 13) Особенные законы? Юридическія нормы, обязательныя или для части населенія или для части территоріи. 14) Чрезвычайные законы? Юридическія нормы, вызванныя особыми обстоятельствами. 15) Въ чемъ разница между инкорпорацией и кодификацией? При кодификаціи создается новый законъ, напр. угол. Уложеніе 1903 г., при инкорпораціи воспроизводится лишь старое законодательство въ новой формѣ, напр. Сводъ законовъ. 16) Что представляетъ собой Полное собраніе законовъ? Совокупность всѣхъ законовъ дѣйствующихъ и отмѣненныхъ, расположенныхъ въ хронологическомъ порядкѣ. 17) Что представляетъ собой Сводъ законовъ? Сборникъ изъ 16 томовъ, въ которые входятъ одни только дѣйствующіе законы въ систематическомъ порядкѣ. 18) Въ какомъ томѣ Свода помѣщены гражданскіе законы? Въ X-мъ томѣ. 19) Въ какомъ томѣ Свода помѣщены основные законы? Въ I-омъ томѣ. 20) Что разумѣемъ мы подъ обычаемъ? Такое правило, которое постоянно примѣняется людьми при одинаковыхъ жизненныхъ условіяхъ. 21) У кого теперь обычай играетъ важную роль? У малокультурныхъ народовъ. 22) Что образуетъ обычное право? Совокупность такихъ обычаевъ, которые имѣютъ цѣлью регулировать отношенія людей. 23) Всякій ли обычай можетъ стать обязательной для всѣхъ нормой? Нѣтъ, не всякій, а только отвѣчающій опредѣленнымъ требованіямъ. 24) Чѣмъ является теперь обычное право? Побочной вспомогательной правовой нормой при законѣ. 25) Какія отношенія регулируются теперь обычнымъ правомъ? Тѣ, которыя не предусмотрѣны закономъ. 26) Какъ дѣлится наука права? На науку частнаго права и науку публичнаго права. 27) На какія области дѣлится частное право? На гражданское право и торговое. 28) Что разсматриваетъ частное право? Юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ другъ къ другу. 29) Что же разсматриваетъ публичное право? Отношенія отдѣльныхъ лицъ къ государству и обществу и обратно. 30) Что входитъ въ составъ публичнаго права? Государственное право, финансовое, уголовное, полицейское, судебное, международное и каноническое. 31) Что составляетъ предметъ законовѣдѣнія? Совокупность всѣхъ юридическихъ наукъ.

Вопросы къ §§ 10 и 11—въ слѣдующемъ выпускѣ).

ПСИХОЛОГІЯ.

Ощущенія.

(*Продолженіе*).

12. Дѣленіе ощущеній. Люди переживаютъ самыя различныя ощущенія. Для лучшаго ихъ изученія обыкновенно ихъ распредѣляютъ по особымъ категоріямъ, куда входятъ сходныя между собой ощущенія.

Различаютъ слѣдующія категоріи ощущеній:

1. *Зрительныя ощущенія*—ощущенія свѣта и цвѣта;

2. *Слуховыя ощущенія*—ощущенія шумовъ и тоновъ различной высоты и тембра;

3. *Осязательныя ощущенія*—ощущенія давленія и прикосновенія;

4. *Термическія ощущенія*—ощущенія тепла и холода;

5. *Моторныя*, или *мускульныя ощущенія*—ощущенія движенія и тяжести;

6. *Вкусовыя ощущенія*—ощущенія сладкаго, горькаго, кислаго и соленаго;

7. *Обонятельныя ощущенія*—ощущенія запаховъ;

8. *Органическія ощущенія*—ощущенія боли, голода, сытости и т. п.

Ощущенія зрительныя, слуховыя, осязательныя, вкусовыя и обонятельныя называются еще *ощущеніями спеціальныхъ органовъ чувствъ*, а именно, органовъ зрѣнія, слуха, осязанія, вкуса и обонянія.

Отдѣльно о перечисленныхъ выше видахъ ощущеній мы будемъ говорить ниже, а пока перейдемъ къ выясненію понятія о раздраженіи и раздражителяхъ.

13. Понятіе о раздраженіи и раздражителяхъ. Выше мы уже установили, что для возникновенія въ нашемъ сознаніи тѣхъ или иныхъ ощущеній необходимо раздраженіе нервовъ. Слѣдовательно, раздраженіе нервовъ вызываетъ ощущеніе.

Что же такое раздражитель?

Раздражителемъ мы называемъ *все то, что вызываетъ раздраженіе.*

При разныхъ ощущеніяхъ бываютъ разные раздражители.

Такъ, при осязательныхъ ощущеніяхъ раздражителемъ является все то, что производитъ давленіе, толчокъ, треніе; давленіе, толчокъ, треніе раздражаютъ окончанія осязательныхъ нервовъ, расположенныхъ непосредственно подъ всей кожей.

При вкусовыхъ, напр., ощущеніяхъ раздражителями являются разнаго рода вещества, растворяемыя во рту слюной и воздѣй-

ствующія на окончанія вкусовыхъ нервовъ, которые расположены въ области рта.

При слуховыхъ ощущеніяхъ раздражителями являются воздушныя волны, которыя, воздѣйствуя черезъ посредство барабанной перепонки, раздражаютъ окончанія слухового нерва.

При зрительныхъ же ощущеніяхъ раздражителями служатъ лучи, преломляющіеся въ хрусталикѣ нашего глаза.

Раздраженіе этихъ нервовъ (зрительныхъ, слуховыхъ, вкусовыхъ и др.) вызываетъ возбужденіе; это состояніе возбужденія въ нихъ передается головному мозгу, въ результатѣ чего и получаются ощущенія.

На основаніи вышесказаннаго для насъ ясно, что *каждому виду ощущеній соотвѣтствуетъ особый нервный центръ, который возбуждается посредствомъ раздраженія особыхъ связанныхъ съ нимъ нервовъ.* Такъ, смотря на зажженную свѣчку, мы получаемъ опредѣленное зрительное ощущеніе; лучи свѣта, исходящіе отъ свѣчки, раздражаютъ зрительные нервы, идущіе изъ нашего глаза къ затылочнымъ долямъ большого мозга; возбужденіе зрительныхъ нервовъ передается этимъ затылочнымъ долямъ большого мозга, гдѣ находится зрительный центръ, въ результатѣ чего получаются зрительныя ощущенія.

И дѣйствительно, если мы вырѣжемъ этотъ зрительный центръ, или если онъ потеряетъ вообще способность возбуждаться, что возможно вслѣдствіе какой-нибудь болѣзни, то, конечно, тогда зрѣніе невозможно.

14. Качество и сила ощущеній. Намъ уже извѣстно, что человѣкъ переживаетъ рядъ различныхъ ощущеній. Эти ощущенія мы дѣлимъ на категоріи; такъ, мы имѣемъ зрительныя, слуховыя и др. ощущенія. Переживая тѣ или иныя ощущенія, нормальные люди не смѣшиваютъ ихъ; они прямо относятъ ихъ къ той или другой категоріи; не станутъ же они зрительныя ощущенія относить къ слуховымъ и т. п.

И вотъ *то, что заставляетъ людей считать данныя ощущенія принадлежащими къ той или иной категоріи ощущеній*, называется *качествомъ ощущеній.*

Наконецъ, ощущенія по своей силѣ могутъ быть различны. Такъ, одно и то же зрительное ощущеніе можетъ быть и слабѣе и сильнѣе; напр., отъ свѣта электрической лампочки въ 10 свѣчей будетъ зрительное ощущеніе слабѣе, чѣмъ отъ свѣта электрической лампочки въ 50 свѣчей. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ зрительное ощущеніе по качеству будетъ тождественно, но будетъ разница въ силѣ ихъ.

И вотъ *то, что заставляетъ насъ различать между собой ощущенія, принадлежащія къ одной категоріи*, называется *силой, или напряженностью ощущеній.*

Какъ качество, такъ сила ощущеній связаны тѣсно между собой, составляя различныя стороны ощущеній: качество не можетъ существовать безъ силы, или напряженности и обратно. При этомъ мы должны замѣтить, что различіе качества нашихъ

ощущеній слѣдуетъ объяснять особенной дѣятельностью разныхъ нервныхъ центровъ, а не свойствами внѣшнихъ раздражителей; различіе же силы нашихъ ощущеній зависитъ преимущественно отъ свойствъ внѣшнихъ раздражителей

Виды ощущеній (ощущенія звука, цвѣта, осязанія, обонянія, вкуса, органическія и др.). Законъ специфической энергіи. Психофизическій законъ Вебера-Фехнера.

15. **Виды ощущеній. Звуковыя ощущенія** (или ощущеніе звука, слуха). Звукъ мы можемъ разсматривать, какъ и всякое ощущеніе, съ трехъ точекъ зрѣнія, какъ мы объ этомъ выше говорили, а именно: съ *психологической*, *физической* и *физіологической*.

Ощущенія звука весьма различны.

Такъ, стукъ брошеннаго камня, треніе колесъ проѣхавшей телѣги, жужжаніе мухи, шуршаніе платья, раскаты грома, рѣчь человѣка, музыка на инструментѣ и т. п. — все это вызываетъ у насъ ощущеніе звука или звуковое ощущеніе.

Подвести всѣ эти ощущенія въ одну группу невозможно. Изъ этихъ звуковыхъ ощущеній выдѣляются звуки, издаваемые органами рѣчи и музыкальными инструментами. Это будутъ такъ называемые музыкальные тоны, остальные же звуки имѣютъ общее названіе—шума.

Чѣмъ же порождаются эти звуковыя ощущенія? Каковы физическія причины ихъ? Ощущенія звука вызываются колебаніями воздуха; раздражителями при звуковыхъ ощущеніяхъ являются воздушныя волны. Подъ воздушными волнами мы разумѣемъ періодическое разрѣженіе и сгущеніе воздуха. Слѣдовательно, въ то время какъ, разсматривая звукъ съ психической точки зрѣнія, мы имѣемъ дѣло съ чисто психическимъ процессомъ ощущенія, съ точки же зрѣнія физической—мы имѣемъ дѣло съ воздушными волнами, которыя черезъ слуховой проходъ *) воздѣйствуютъ на барабанную перепонку.

Воздушныя волны, подобно водянымъ волнамъ, имѣютъ различную длину; длинныя волны порождаютъ низкіе тоны; чѣмъ волны короче, тѣмъ выше тонъ.

Движенія этой барабанной перепонки передаются, черезъ посредство цѣлой системы прикрѣпленныхъ къ ней съ внутренней стороны косточекъ, къ улиткѣ; въ этой улиткѣ расположены такъ называемыя кортіевы дуги (такихъ дугъ насчитывается около трехъ тысячъ), соединенныя съ волокнами разной длины; съ каждымъ волокномъ кортіева органа находится въ соединеніи волокно слухового нерва. Вотъ эти-то окончанія слухового нерва и раздражаются воздушными волнами. Слѣдовательно, разсматривая звукъ съ физіологической точки зрѣнія, мы имѣемъ дѣло съ дрожаніемъ струнъ основной перепонки, находящейся подъ кортіевыми дугами и снабженной волокнами различной длины.

---

*) Строеніе уха должно быть извѣстно учащимся изъ курса анатоміи.

Итакъ, мы разсмотрѣли звукъ съ трехъ точекъ зрѣнія: психологической, физической и физіологической.

Зрительныя ощущенія (или ощущеніе свѣта, цвѣта или свѣтовыя, цвѣтовыя ощущенія). Какъ и звукъ, такъ и свѣтъ мы можемъ разсматривать съ трехъ точекъ зрѣнія: съ психологической физической и физіологической.

Въ природѣ существуетъ очень много цвѣтовъ, ихъ насчитываютъ въ спектрѣ около 150, но мы разсмотримъ только такъ называемые основные *спектральные цвѣта*, которые отличаются полной опредѣленностью. Изъ физики мы знаемъ, что такое спектръ и спектральные цвѣта. Въ спектрѣ различаютъ слѣдующіе цвѣта: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій и фіолетовый.

Какіе же у насъ существуютъ органы для различенія цвѣтовъ? Казалось бы, что если имѣется около 150 различаемыхъ цвѣтовъ спектра, то должно существовать у насъ около 150 отдѣльныхъ органовъ для ощущенія. Но, на самомъ дѣлѣ, этого нѣтъ. Мы имѣемъ органъ зрѣнія—глаза, въ которыхъ наибольшій интересъ представляетъ для насъ зрительный нервъ и сѣтчатка; возбужденіе послѣдней и доставляетъ намъ цвѣтовое ощущеніе. При зрительныхъ ощущеніяхъ раздражителями являются лучи, которые, преломляясь въ хрусталикѣ, воздѣйствуютъ на сѣтчатку. Подъ вліяніемъ лучей въ наружномъ слоѣ сѣтчатки, состоящемъ изъ такъ называемыхъ палочекъ и колбочекъ, происходятъ химическіе процессы, производящіе раздраженіе въ волокнахъ зрительнаго нерва.

Каковы же физическія причины, порождающія ощущеніе свѣта?

Въ основаніи физическихъ явленій свѣта лежатъ волнообразныя движенія, или свѣтовыя волны особаго вещества, называемаго эфиромъ. Физиками была опредѣлена длина этихъ свѣтовыхъ волнъ. Отъ числа волнъ или ихъ колебаній зависятъ тѣ или другіе лучи (то красные, то фіолетовые). Такъ, волны эфира, которыя порождаютъ красные лучи, болѣе длинны, чѣмъ тѣ волны эфира, которыя порождаютъ фіолетовые лучи. Слѣдовательно, различіе цвѣтовъ объясняется неодинаковой быстротой колебанія свѣтовыхъ волнъ и ихъ неравной длиной.

Осязательныя ощущенія. Осязательныя ощущенія мы получаемъ при помощи особаго органа осязанія—поверхности нашей кожи. На поверхности ея развѣтвляются осязательные нервы, которые возбуждаются при прикосновеніи чего-либо къ кожѣ, возбужденіе же осязательныхъ нервовъ передается центру головного мозга,—и въ результатѣ получается осязательное ощущеніе. При помощи осязательнаго органа, т. е. поверхности нашей кожи, мы ощущаемъ прикосновеніе, теплоту, холодъ, гладкость, шероховатось, твердость, мягкость и т. п.

Наиболѣе чувствительна къ осязательнымъ ощущеніямъ кожа на лбу возлѣ висковъ, на концахъ пальцевъ и на кончикѣ языка, наименѣе—на задней сторонѣ шеи и на серединѣ спины.

Особенностью ощущеній осязанія служитъ сопровождающая

ихъ локализація, т. е. возбужденіе одной и той же точки на поверхности кожи не можетъ намъ дать осязательныхъ ощущеній, различныхъ по качеству.

Это значитъ, что для различныхъ по качеству осязательныхъ ощущеній существуютъ различныя точки на поверхности кожи, такъ напримѣръ, однѣ точки при прикосновеніи къ нимъ даютъ только ощущенія прикосновенія, другія—только ощущеніе теплоты, третьи—только ощущеніе холода и т. д.

Въ этомъ и состоитъ *локализація* осязательныхъ ощущеній.

Обонятельныя ощущенія. Обонятельныя ощущенія мы получаемъ при помощи особаго органа обонянія—слизистой оболочки носа. Обонятельное ощущеніе возникаетъ слѣдующимъ образомъ: частички обоняемыхъ тѣлъ *) разлагаются въ слизистой оболочкѣ носа, это разложеніе раздражаетъ обонятельный нервъ, возбужденіе котораго передается мозгу,—въ результатѣ чего и появляется особое обонятельное ощущеніе.

Обонятельныхъ ощущеній имѣется очень много, и они весьма разнообразны.

Вкусовыя ощущенія. Вкусовыя ощущенія мы получаемъ при помощи особаго органа вкуса—поверхности языка. Вкусовое ощущеніе возникаетъ слѣдующимъ образомъ: твердое тѣло размягчается и соединяется со слюной, разложеніе тѣла въ жидкомъ уже состояніи раздражаетъ вкусовой нервъ, возбужденіе котораго передается мозгу,—въ результатѣ чего и появляется особое вкусовое ощущеніе.

Чисто вкусовыя ощущенія имѣютъ четыре основныхъ типа: горькій, соленый, сладкій и кислый вкусъ.

Обыкновенно вкусовыя ощущенія соединяются съ обонятельными и осязательными, что выражается и въ ихъ названіяхъ: пряный, вяжущій, острый, ѣдкій и т. п. вкусъ.

Вкусовъ, какъ и запаховъ, безконечное множество.

Мускульныя и моторныя ощущенія. Мускульныя и моторныя ощущенія вызываются раздраженіемъ нервовъ, лежащихъ въ мускулахъ, сухожиліяхъ и въ поверхности суставовъ. Мы ощущаемъ благодаря этимъ органамъ: a) положеніе нашихъ органовъ (напр. руки, ноги, головы, когда мы ихъ сгибаемъ, поднимаемъ или отводимъ въ сторону), b) движеніе нашихъ органовъ (когда рука или нога движется или остается въ покоѣ), c) тяжесть и сопротивленіе тѣлъ (если напр. положить на руку к. п. тяжесть, если толкнуть к. н. тѣло).

Отличительную черту моторныхъ ощущеній составляетъ ихъ зависимость отъ нашей воли, т. е. ихъ активный характеръ. Въ то время какъ всѣ выше разсмотрѣнныя нами ощущенія возникаютъ вслѣдствіе явленій, совершающихся внѣ насъ или въ насъ, но безъ участія нашей воли, моторныя ощущенія въ громадномъ большинствѣ случаевъ вызываются нами самими.

---

*) Должно замѣтать, что обонять тѣла мы можемъ только въ газообразномъ состояніи.

Органическія ощущенія. Подъ органическими ощущеніями мы разумѣемъ тѣ ощущенія, которыя связаны съ нормальной или ненормальной дѣятельностью внутреннихъ органовъ: органовъ дыханія, питанія, кровообращенія и т. п.

Эти ощущенія являются отраженіемъ въ сознаніи физіологическихъ процессовъ, совершающихся въ нашемъ тѣлѣ и обусловливающихъ его жизнеспособность.

Къ органическимъ ощущеніямъ относятся: ощущенія голода, жажды, насыщенія, пресыщенія, тошноты, ощущеніе затрудненнаго или свободнаго дыханія, ощущеніе замиранія сердца, ощущеніе утомленія, ощущеніе равновѣсія тѣла и т. п.

Нервы, приносящіе мозгу соотвѣтственныя раздраженія, расположены во всѣхъ органахъ, участвующихъ въ этихъ физіологическихъ процессахъ (кровообращенія, питанія, дыханія и т. п.).

Всѣ упомянутыя выше органическія ощущенія имѣютъ ту особенность, что они доставляютъ удовольствія или страданія,—и вотъ въ силу этой особенности ихъ часто называютъ органическими чувствами.

Испытываемыя нами органическія ощущенія, доставляя намъ то удовольствіе, то страданіе, являются превосходными показателями состоянія нашего организма,—и вотъ въ силу этого ихъ называютъ часто ощущеніями жизни.

16. Законъ специфической энергіи. Каждаго изъ насъ интересуетъ такой вопросъ: существуютъ ли цвѣта, звуки, запахъ, твердость и проч. внѣ насъ, во внѣшнемъ мірѣ? Дѣйствительно ли они оказываютъ воздѣйствіе на насъ, и мы получаемъ ощущенія запаха, цвѣта, звука и пр.? На эти оба вопроса мы можемъ отвѣтить отрицательно.

И въ самомъ дѣлѣ, послѣ разсмотрѣнія нами выше всѣхъ видовъ ощущеній, ихъ качествъ и возникновенія, можно утвердительно сказать, что цвѣта, звукъ, запахъ, вкусъ, твердость не существуютъ объективно реально, внѣ насъ, а существуютъ только въ нашемъ сознаніи.

Въ природѣ, мы это выше установили, существуютъ не цвѣта, а волнообразныя колебанія эфира, которыя, воздѣйствуя на нашъ глазъ, производятъ ощущеніе цвѣта. Затѣмъ существованіе тѣхъ или иныхъ цвѣтовыхъ ощущеній находится въ зависимости и отъ устройства нашего глаза, который чувствителенъ только къ волнамъ средней величины; и дѣйствительно, если бы нашъ глазъ былъ устроенъ иначе, то мы увидѣли бы другіе цвѣта.

Ощущеніе цвѣта или свѣта мы можемъ получить не только благодаря воздѣйствію волнообразныхъ колебаній эфира, но благодаря механическому раздраженію зрительнаго нерва, при помощи возбужденія электрическимъ токомъ зрительнаго нерва. Слѣдовательно, ощущеніе свѣта зависитъ не только отъ волнообразныхъ колебаній эфира, но также и отъ особенностей устройства зрительнаго аппарата. Конечно, понятно, что между нашимъ ощущеніемъ

цвѣта и между волнообразными колебаніями эфира нѣтъ никакого сходства.

Все сказанное нами выше о зрительныхъ ощущеніяхъ вполнѣ примѣнимо къ слуховыхъ и другимъ ощущеніямъ.

Итакъ, внѣ насъ нѣтъ ни цвѣтовъ, ни звуковъ, ни запаховъ, а имѣются только волнообразныя колебанія эфира, волнообразныя колебанія воздуха, извѣстныя газообразныя частички веществъ,— которыя, благодаря особенному устройству органовъ зрѣнія, слуха и обонянія, вызываютъ въ насъ зрительныя, слуховыя и обонятельныя ощущенія.

Каждый нашъ органъ чувства связанъ съ опредѣленными ощущеніями; органъ слуха—съ слуховыми ощущеніями, а не зрительными; органъ осязанія—съ осязательными ощущеніями, а не слуховыми и т. п. Вотъ это обстоятельство, что каждому органу присущи опредѣленныя, т. е. одни и тѣ же ощущенія, которыя возникаютъ при всякомъ возбужденіи соотвѣтственныхъ нервовъ, объясняется ихъ специфической энергіей, т. е. *каждому органу присуща своя особая специфическая энергія.*

Различіе между органами чувствъ (или вѣрнѣе между ихъ функціями) обусловливается какъ различіемъ концевыхъ образованій тѣхъ или другихъ нервовъ, такъ различіемъ тѣхъ и нервныхъ центровъ (центральныхъ аппаратовъ), съ которыми тѣ или другіе нервы связаны въ головномъ мозгу.

17. Психофизическій законъ Вебера-Фехнера. Выше мы установили, что ощущеніе предполагаетъ наличность раздраженія, т. е. тамъ, гдѣ имѣется ощущеніе, очевидно, должно быть и раздраженіе. Ощущеніе безъ раздраженія не мыслимо, но возможно ли сказать, что тамъ, гдѣ налицо имѣется раздраженіе, тамъ должно быть и ощущеніе? Конечно, нѣтъ. Могутъ быть внѣшнія раздраженія, а все таки такихъ ощущеній не будетъ. Такъ, напр. на руку садится пыль—здѣсь имѣется раздражитель, но можетъ и не быть ощущенія; такъ напр., я кладу на плечо полотенце—здѣсь внѣшній раздражитель имѣется, а его вѣса я не почувствую и не будетъ ощущенія и т. п.

Для того, чтобы было ощущеніе, необходимо раздраженіе, но достигшее при этомъ извѣстной величины. Вѣдь, пыль, падающая на руку, полотенце, висящее на плечѣ,—слишкомъ незамѣтные раздражители, чтобы вызвать соотвѣтствующія ощущенія.

И вотъ *минимальная величина раздраженія, которая необходима для того, чтобы получилось ощущеніе,* называется *порогомъ раздраженія.*

Раздраженія отъ пыли и полотенца въ вышеприведенныхъ примѣрахъ не достигли порога раздраженія, т. е. той величины, при которой могли бы получиться соотвѣтственныя ощущенія. Надо замѣтить, что для разныхъ лицъ и ощущеній пороги раздраженія различны.

Раздраженіе, вызывающее то или иное ощущеніе, мы можемъ произвольно увеличивать. Такъ, напр., мы можемъ тяжесть, лежащую на плечѣ человѣка, увеличивать постепенно и довести ее до

такихъ размѣровъ, что человѣкъ начнетъ уже испытывать боль, а не ощущеніе прикосновенія. При увеличеніи раздраженія ощущеніе, конечно, становится болѣе напряженнымъ. Возьмемъ еще примѣръ. Положимъ, что одинъ человѣкъ въ разговорѣ съ другимъ постепенно усиливаетъ свой голосъ и, наконецъ, доходитъ до того, что кричитъ со всей силой надъ ухомъ съ нимъ говорящаго; звуковое ощущеніе, имъ испытываемое, становится все болѣе и болѣе напряженнымъ, и, наконецъ, человѣкъ перестаетъ уже что либо слышать, а начинаетъ отъ крика испытывать головную боль.

И вотъ *состояніе, при которомъ специальное качество ощущенія исчезаетъ и на мѣсто его появляется боль*, называется *высшей точкой ощущенія*. Понятно, что высшая точка ощущенія возможна только при высшей точкѣ раздраженія.

Итакъ, мы теперь знаемъ, что такое порогъ раздраженія и что такое высшая точка ощущенія; они представляютъ собой границы, между которыми колеблется сила даннаго конкретнаго ощущенія. Жизнь ощущеній человѣка выражается въ колебаніи между этими границами.

Теперь мы перейдемъ къ выясненію вопроса, о томъ, какое существуетъ отношеніе между ощущеніемъ и раздраженіемъ въ предѣлахъ этихъ установленныхъ нами выше границъ (т. е. въ предѣлахъ между порогомъ раздраженія и высшей точкой ощущенія).

Вотъ на этотъ-то вопросъ и отвѣчаетъ подлежащій нашему бѣглому разсмотрѣнію психофизическій законъ Вебера—Фехнера.

Вопросъ о взаимоотношеніи между ощущеніемъ и раздраженіемъ, сводится къ слѣдующему: *какъ увеличивается сила ощущенія съ увеличеніемъ силы раздраженія?*

Возьмемъ нѣсколько примѣровъ. Въ комнатѣ горитъ одна свѣча,—это вызываетъ въ насъ ощущеніе свѣта опредѣленной силы; прибавимъ мы еще двѣ свѣчи, сила раздраженія благодаря этому увеличится въ три раза; какова же будетъ сила полученнаго отъ трехъ свѣчей ощущенія? Конечно, больше, чѣмъ при одной свѣчкѣ, но не въ три раза.

Въ рукѣ, положимъ, я держу гирю въ одинъ фунтъ,—получается ощущеніе опредѣленной силы; теперь прибавимъ гирю еще въ три фунта,—раздраженіе увеличилось въ четыре раза, а сила ощущенія не увеличится въ четыре раза.

Рядъ произведенныхъ психологами опытовъ показалъ, что сила ощущенія не растетъ пропорціонально раздраженію.

Теперь является вопросъ, какъ же растетъ сила ощущенія съ ростомъ раздраженія? Веберъ и Фехнеръ произвели рядъ опытовъ, которые дали возможность имъ вывести опредѣленные законы.

Веберъ установилъ слѣдующій законъ: *для возрастанія ощущенія на едва замѣтную величину, раздраженіе должно измѣниться на величину, находящуюся въ опредѣленномъ отношеніи къ данной величинѣ раздраженія.*

Пояснимъ этотъ законъ рядомъ примѣровъ.

Положимъ, что я держу кусокъ стекла въ одной рукѣ, а въ другой—тяжелую мѣдную доску; поставимъ по стакану на кусокъ

стекла и на мѣдную доску. Почувствуемъ ли мы тяжесть стакана въ первой рукѣ? Почувствуемъ. Почувствуемъ ли мы тяжесть стакана во второй рукѣ? Нѣтъ, не почувствуемъ. Почему? Да, потому что очень важно отношеніе прироста раздраженія (въ данномъ случаѣ, стакана) къ предшествующему раздраженію (въ данныхъ примѣрахъ—куска стекла и мѣдной доски).

Приростъ раздраженія въ этихъ примѣрахъ былъ одинаковъ (стаканъ), но предшествующія раздраженія различны,—слѣдовательно, вліяніе прироста раздраженія на силу ощущенія оказалось различнымъ.

Итакъ, для того, чтобы возрасло ощущеніе на замѣтную величину, надо измѣнить раздраженіе на величину, находящуюся въ опредѣленномъ отношеніи къ данной величинѣ раздраженія; такъ, для того, чтобы почувствовать измѣненіе въ ощущеніи отъ держанія тяжелой мѣдной доски въ рукѣ, надо на нее поставить не простой стаканъ, а какой-нибудь тяжелый предметъ.

Таковъ разсмотрѣнный нами законъ Вебера.

Фехнеръ же установилъ слѣдующій законъ, имѣющій видъ математической формулы *): *въ то время какъ раздраженія растутъ въ геометрической прогрессіи, ощущенія растутъ въ ариѳметической прогрессіи.*

На основаніи этой формулы можно, зная силу раздраженія, опредѣлить и силу соотвѣтствующаго ощущенія.

Та часть психологіи, которая изслѣдуетъ отношеніе между раздраженіемъ и ощущеніемъ, называется психо-физикой.

Воспроизведеніе. Воспріятіе и узнаваніе. Представленія. Воспоминаніе. Ассоціація представленій.

18. Воспроизведеніе. Выше мы установили, что испытываемыя нами ощущенія возникаютъ у насъ благодаря внѣшнему раздраженію: за раздраженіемъ слѣдуетъ ощущеніе. Теперь возникаетъ вопросъ, неужели эти ощущенія исчезаютъ безслѣдно, какъ только устранены внѣшнія раздраженія? Нѣтъ, они не исчезаютъ безслѣдно; можетъ пройти нѣсколько дней, и у насъ въ сознаніи возникнутъ тѣ же ощущенія, даже въ отсутствіе раздраженій, ихъ раньше вызвавшихъ. Напримѣръ, мѣстность, которую мы когда-то видѣли, мы можемъ представить себѣ спустя много времени; видѣнная нами картина восхода солнца продолжаетъ существовать въ нашемъ сознаніи; только одинъ видъ камня, который мы когда-то держали въ рукѣ, вызываетъ у насъ рядъ ощущеній: ощущеніе шероховатости, твердости, холода и т. п.

Изъ этихъ примѣровъ мы видимъ, что тѣ ощущенія, которыя были у насъ въ сознаніи благодаря внѣшнимъ раздраженіямъ, могутъ вновь возникнуть въ нашемъ сознаніи, даже при отсутствіи этихъ раздраженій.

---

*) По программѣ не требуется знанія доказательства закона Фехнера, поэтому мы приводимъ только сущность закона.

И вотъ *тотъ процессъ, въ силу котораго наши ощущенія снова безъ внѣшней причины, вызвавшей ихъ въ первый разъ, возстанавливаются въ нашемъ сознаніи, въ силу одной лишь внутренней дѣятельности мозга и сознанія*, называется *воспроизведеніемъ* или *репродукціей*. Итакъ, говоря короче, *воспроизведеніе* есть *возобновленіе ощущеній, которыя нѣкогда были въ нашемъ сознаніи*.

Какое названіе имѣютъ эти возобновляющіяся ощущенія? Въ чемъ сходство и различіе между первичными (ощущеніями при раздраженіи внѣшнемъ) и вторичными (воспроизведенными ощущеніями) явленіями сознанія?

Эти возобновляющіяся ощущенія называются *образами, представленіями, идеями*. Что же такое образъ, представленіе, идея? Это, именно, то, что является въ нашемъ сознаніи при воспроизведеніи того или иного ощущенія. Положимъ, напр., я видѣлъ красивый столъ; спустя нѣсколько дней у меня можетъ возникнуть зрительный образъ этого стола; положимъ, напр., я услыхалъ на концертѣ мелодію,—черезъ нѣсколько дней у меня можетъ возникнуть слуховой образъ этой мелодіи; словомъ, могутъ существовать образы всѣхъ ощущеній. Въ чемъ же сходство и различіе первичныхъ и вторичныхъ явленій? Вторичныя душевныя состоянія уже воспроизведенныя, собственно говоря, ничѣмъ по существу не отличаются отъ первичныхъ; разница же сводится, во—первыхъ, къ тому, что вторичныя явленія (воспроизведенныя ощущенія) всегда слабѣе, блѣднѣе, чѣмъ первичныя явленія (ощущенія), а во—вторыхъ, что первичныя явленія возникаютъ вслѣдствіе непосредственнаго возбужденія органовъ чувствъ, а вторичныя—благодаря одному центральному возбужденію въ головномъ мозгу.

19. Воспріятіе и узнаваніе. Говоря выше объ ощущеніяхъ, мы указали, что чистое ощущеніе встрѣчается очень рѣдко, что въ большинствѣ случаевъ одно ощущеніе возникаетъ въ связи съ другими ощущеніями Слѣдовательно, тѣ предметы, которые оказываютъ на насъ воздѣйствіе, доставляютъ намъ рядъ ощущеній, т. е., „совокупность“ ощущеній. Такъ, напр., *вкусовое* ощущеніе сладкаго, вызванное сахаромъ, сопровождается *осязательнымъ* ощущеніемъ (твердость сахара) и *зрительнымъ* ощущеніемъ (бѣлый цвѣтъ сахара). Такова „совокупность“ ощущеній, вызванная сахаромъ. Эта группа ощущеній оставляетъ свои слѣды въ нашемъ психофизическомъ организмѣ; ощущенія этой группы такъ связаны между собой, что при появленіи въ сознаніи одного изъ этихъ ощущеній воспроизводятся и всѣ остальныя, связанныя съ нимъ. Такъ, беря въ ротъ кусокъ сахара, мы невольно представляемъ себѣ его бѣлизну, твердость, его форму и т. д.; здѣсь при появленіи вкусового ощущенія воспроизводятся въ нашемъ сознаніи испытанныя раньше осязательныя, зрительныя ощущенія и др. И вотъ этотъ *психическій актъ, въ которомъ одно ощущеніе, вызванное какимъ-либо свойствомъ предмета, оказавшаго воздѣйствіе на наше сознаніе, влечетъ воспроизведеніе остальныхъ полученныхъ нами отъ него раньше ощущеній*, называется *воспріятіемъ*.

Свойство сахара—сладость—вызвало у насъ вкусовое ощущеніе сладости, которое, въ свою очередь, повлекло за собой воспроиз-

веденіе остальныхъ ощущеній, связанныхъ съ первымъ: зрительнаго (бѣлый цвѣтъ), осязательнаго (твердость) и др.

Слѣдовательно, ни одно воспріятіе не обходится безъ участія воспроизведенія прежнихъ психическихъ состояній.

Узнаваніе. Каждый день мы видимъ одну и ту же обстановку, людей, совершаемъ одни и тѣ же движенія; благодаря такому однообразію внѣшняго міра, естественно, однообразіе и внутренняго міра; слѣдовательно, впечатлѣнія, какія мы воспринимаемъ отъ окружающаго насъ міра, не разнообразны безконечно; они весьма часто повторяются. Намъ достаточно увидѣть издали фигуру человѣка, съ которымъ мы часто встрѣчаемся, какъ мы легко представляемъ себѣ его рѣчь, его голосъ и т. д.; здѣсь на помощь приходятъ намъ прежнія впечатлѣнія объ этомъ человѣкѣ; мы узнаемъ его потому, что прежде видѣли его много разъ.

Иллюзіи. Тѣ предметы, которые мы раньше уже видѣли или слышали, нами очень легко воспринимаются. При всякомъ узнаваніи, что слѣдуетъ изъ предыдущаго, необходимъ процессъ воспроизведенія ощущеній, представленій; тамъ, гдѣ такой процессъ отсутствуетъ, тамъ даже извѣстные предметы будутъ казаться намъ незнакомыми. Но можетъ случиться, что у человѣка процессъ воспроизведенія совершается не въ должномъ направленіи, — тогда возникаютъ иллюзіи. Такъ, напр., въ полумракѣ смутныя очертанія вѣтвей въ лѣсу могутъ показаться живыми существами, крикъ птицъ—голосомъ человѣка и т. п. Здѣсь мы видимъ, какъ одни предметы принимаются за другіе. Чаще всего эти явленія наблюдаются у нервно-больныхъ.

И вотъ такія извращенныя воспріятія называются *иллюзіями* (или обманомъ чувствъ). Если же внѣшній поводъ для этихъ иллюзій крайне ничтоженъ или даже совсѣмъ отсутствуетъ, то мы имѣемъ *галлюцинаціи.* Во снѣ, когда наше сознаніе ослабѣваетъ, открывается широкое поле для иллюзій и галлюцинацій.

Воспріятія внѣшнія и внутреннія. О томъ, что такое воспріятіе, мы выше говорили. Теперь намъ надо установить различіе между внѣшними и внутренними воспріятіями.

Начнемъ съ внѣшнихъ воспріятій. *Внѣшними воспріятіями* называются *воспріятія внѣшняго міра*; эти внѣшнія воспріятія, въ свою очередь, дѣлятся на двѣ категоріи: одни относятся къ предметамъ, лежащимъ внѣ насъ, а другія къ разнымъ пунктамъ нашего собственнаго тѣла; слѣдовательно, это дѣленіе зависитъ отъ того, гдѣ именно помѣщаются объекты, воспринимаемые внѣшними чувствами. Для внѣшнихъ воспріятій существуютъ у насъ особые органы чувствъ.

Внутренними же воспріятіями мы называемъ *воспріятія нашихъ внутреннихъ состояній, т. е., явленій нашей душевной жизни.* Для таковыхъ воспріятій у насъ нѣтъ никакихъ органовъ. Это воспріятіе нашихъ внутреннихъ состояній совершается путемъ особаго психическаго процесса, которымъ мы изъ всего разнообразія нашей внутренней дѣятельности выдѣляемъ единичныя явленія и на нихъ сосредоточиваемъ свое вниманіе.

Повторительные вопросы и отвѣты.

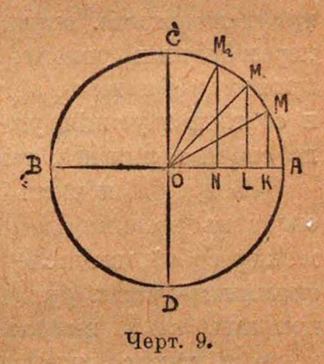
1) Какія ощущенія намъ извѣстны? Зрительныя, слуховыя, осязательныя, термическія, моторныя, вкусовыя, обонятельныя, органическія. 2) Что такое раздражитель? Все то, что вызываетъ раздраженіе. 3) Что вызываетъ раздраженіе? Ощущеніе. 4) Что соотвѣтствуетъ каждому виду ощущеній? Особый нервный центръ и особые нервы, съ нимъ связанные. 5) Что такое качество ощущеній? Это—то, что заставляетъ людей считать данныя ощущенія принадлежащими къ той или иной категоріи ощущеній. 6) Что такое напряженность, или сила ощущеній? Это—то, что заставляетъ людей различать между собой ощущенія, принадлежащія къ одной категоріи. 7) Отъ чего зависитъ различіе силы нашихъ ощущеній? Отъ свойства внѣшнихъ раздражителей. 8) Чѣмъ объясняются качества нашихъ ощущеній? Особенной дѣятельностью разныхъ нервныхъ центровъ. 9) Что представляетъ собой звукъ съ физической точки зрѣнія? Періодическое сгущеніе и разрѣженіе воздуха, т.-е. воздушныя волны, воздѣйствующія на барабанную перепонку, улитку и кортіевы дуги. 10) Что представляетъ собой звукъ съ физіологической точки зрѣнія? Дрожаніе струнъ основной перепонки, находящейся подъ кортіевыми дугами и снабженной волокнами различной длины. 11) Какіе основные цвѣта мы различаемъ въ спектрѣ? Красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій и фіолетовый. 12) Что является раздражителемъ при зрительныхъ ощущеніяхъ? Свѣтовыя волны особаго вещества, называемаго эфиромъ. 13) Чѣмъ объясняется различіе цвѣтовъ? Неодинаковой быстротой колебанія свѣтовыхъ волнъ и ихъ неравной длиной. 14) Что представляетъ наибольшій интересъ въ органѣ зрѣнія для зрительныхъ ощущеній? Хрусталикъ, сѣтчатка и зрительный нервъ. 15) Какой намъ извѣстенъ органъ осязанія? Поверхность нашей кожи. 16) Въ результатѣ чего получается осязательное ощущеніе? Въ результатѣ возбужденія осязательныхъ нервовъ, которое передается центру головного мозга. 17) Въ чемъ заключается локализація осязательныхъ ощущеній? Въ томъ, что для различныхъ по качеству осязательныхъ ощущеній существуютъ различныя точки на поверхности кожи. 18) Благодаря чему мы получаемъ обонятельныя ощущенія? Благодаря слизистой оболочкѣ носа. 19) При помощи чего мы получаемъ вкусовыя ощущенія? При помощи особаго органа вкуса—поверхности языка. 20) Какія намъ извѣстны чисто вкусовыя ощущенія? Ощущенія горькаго, соленаго, сладкаго и кислаго вкуса. 21) Чѣмъ вызываются мускульныя и моторныя ощущенія? Раздраженіемъ нервовъ, лежащихъ въ мускулахъ, сухожиліяхъ и въ поверхности суставовъ. 22) Какова отличительная черта моторныхъ ощущеній? Ихъ зависимость отъ нашей воли, ихъ активный характеръ. 23) Что мы разумѣемъ подъ органическими ощущеніями? Ощущенія, связанныя съ нормальной или ненормальной дѣятельностью внутреннихъ органовъ: органовъ дыханія, питанія, кровообращенія и т. п. 24) Почему часто называютъ органическія ощущенія — ощущеніями жизни? Потому что они, доставляя то удовольствіе, то страданіе, являются превосходными показателями состоянія нашего организма. 25) Существуютъ ли запахъ, цвѣтъ, звукъ внѣ насъ объективно или только въ нашемъ сознаніи? Только въ нашемъ сознаніи. 26) Отъ чего зависитъ ощущеніе свѣта? Отъ волнообразныхъ колебаній эфира и отъ особенностей устройства зрительнаго аппарата. 27) Что присуще каждому органу чувствъ? Та или другая специфическая энергія. 28) Въ чемъ состоитъ специфическая энергія? Въ томъ, что каждому органу присущи опредѣленныя, т.-е. одни и тѣ же ощущенія, которыя возникаютъ при всякомъ возбужденіи. 29) Мыслимо ли ощущеніе безъ раздраженія? Нѣтъ. При всякомъ ли внѣшнемъ раздраженіи должно быть ощущеніе? Нѣтъ. 30) Что называется порогомъ раздраженія? Минимальная величина раздраженія, которая необходима для того, чтобы получилось ощущеніе. 31) Что такое высшая точка ощущенія? Такое состояніе, при которомъ специальное качество ощущенія исчезаетъ и на его мѣстѣ появляется боль. 32) Что происходитъ съ увеличеніемъ силы раздраженія? Увеличивается сила ощущенія. 33) Растетъ ли

сила ощущенія пропорціонально росту раздраженія? Нѣтъ, не пропорціонально. 34) Какой законъ установилъ Веберъ? Для возрастанія ощущенія на едва замѣтную величину, раздраженіе должно измѣниться на величину, находящуюся въ опредѣленномъ отношеніи къ данной величинѣ раздраженія. 35) Какой законъ установилъ Фехнеръ? Въ то время какъ раздраженія растутъ въ геометрической прогрессіи, ощущенія растутъ въ ариѳметической прогрессіи. 36) Что такое психофизика? Та часть психологіи, которая изслѣдуетъ отношеніе между раздраженіемъ и ощущеніемъ. 37) Могутъ ли въ нашемъ сознаніи снова возникнуть безъ внѣшнихъ раздражителей тѣ ощущенія, которыя нѣкогда у насъ были? Могутъ. 38) Что такое воспроизведеніе ощущеній? Возобновленіе тѣхъ ощущеній, которыя нѣкогда были въ нашемъ сознаніи. 39) Какъ называются эти возобновляющіяся ощущенія? Образами, идеями и представленіями. 40) Чѣмъ отличаются воспроизведенныя ощущенія отъ первичныхъ ощущеній? Тѣмъ, что они слабѣе и блѣднѣе по своей силѣ, и тѣмъ, что они возникаютъ благодаря одному центральному возбужденію въ головномъ мозгу, а не вслѣдствіе непосредственнаго возбужденія органовъ чувствъ. 41) Что называется воспріятіемъ? Психическій актъ, въ которомъ одно ощущеніе, вызванное какимъ либо свойствомъ предмета, оказавшаго воздѣйствіе на наше сознаніе, влечетъ воспроизведеніе остальныхъ, полученныхъ нами отъ него раньше ощущеній. 42) Что не обходится безъ участія воспроизведенія прежнихъ психическихъ состояній? Воспріятіе. 43) Что мы называемъ иллюзіями? Извращенныя воспріятія. 44) Что такое галлюцинаціи? Тѣже иллюзіи, но съ крайне ничтожнымъ или даже совсѣмъ отсутствующимъ поводомъ. 45) Какъ дѣлятся воспріятія? На внѣшнія и внутреннія. 46) Внѣшнія воспріятія? Воспріятія внѣшняго міра. 47) Внутреннія воспріятія? Воспріятія нашихъ внутреннихъ состояній.

Тригонометрія.

(*Продолженіе*).

Говоря о предметѣ тригонометріи (см. § 1), мы указали на то, что прежде всего будемъ изучать *„связь между углами и нѣкоторыми особыми тригонометрическими величинами, зависящими отъ угловъ“*; теперь, усвоивъ понятіе функціональной зависимости перемѣнныхъ величинъ, мы можемъ подробнѣй раскрыть смыслъ приведенныхъ только что словъ. Для этого прежде всего необходимо конкретно познакомиться съ какой-нибудь тригонометрической величиной и посмотрѣть, въ какой связи можетъ она находиться съ угломъ, и какъ выражается ея зависимость отъ угла.



Черт. 9.

Начертимъ окружность (черт. 9) радіусомъ „OA“, равнымъ 1 (единицѣ), и проведемъ въ ней два взаимно перпендикулярныхъ діаметра „AB“ и „CD“; затѣмъ, проведя радіусъ „OM“ изъ точки „M“, опустимъ перпендикуляръ на діаметръ „AB“; при этомъ у насъ получится отрѣзокъ прямой линіи „MK“, а на радіусѣ „OA“ получится отрѣзокъ „OK“,—вотъ эти двѣ линіи и представляютъ собой двѣ изъ тѣхъ немногихъ особыхъ величинъ *), которыя разсматриваются въ тригонометріи и называются потому *тригонометрическими величинами*. Какъ видите, тригонометрическими величинами являются особыя прямыя линіи, построенныя условнымъ образомъ въ окружности радіуса, равнаго единицѣ.

Тѣсная *связь* этихъ величинъ съ угломъ ясна уже безъ всякихъ объясненій: для того, чтобы получить ихъ, надо построить сначала центральный уголъ; безъ него же не будетъ и указанныхъ тригонометрическихъ величинъ. Не менѣе легко выяснить и „*зависимость*“ этихъ величинъ отъ угла. Возьмемъ вмѣсто угла $\angle AOM$ уголъ $\angle AOM_1$ (тотъ же черт.); въ немъ тригонометрическими величинами будутъ линіи „M_1L“ и „OL“; взявъ уголъ $\angle AOM_2$, получимъ его тригонометрическія величины „M_2N“ и „ON“. Сравнимъ теперь всѣ перпендикуляры „MK“, „M_1L“ и „M_2N“—оказывается, что съ увеличеніемъ угла они увеличивались; съ другой стороны, по сравненіи отрѣзковъ на радіусѣ „OA“—„OK“, „OL“ и „ON“—

*) Тригонометрическихъ величинъ, кромѣ двухъ приведенныхъ, есть еще четыре; значитъ, всего ихъ только шесть.

оказывается, что они съ увеличенiемъ угла уменьшались. Такимъ образомъ, мы видимъ, что размѣръ тригонометрическихъ величинъ *съ измѣненiемъ центральнаго угла* измѣняется такъ, что каждому произвольно взятому нами центральному углу соотвѣтствуетъ новое вполнѣ опредѣленное значенiе тригонометрической величины; уголъ же мы можемъ взять произвольно большой или маленькiй; слѣдовательно, *центральные углы и тригонометрическiя величины — величины перемѣнныя* и, притомъ, находящiяся между собой въ такой зависимости, что *тригонометрическiя величины — не что иное, какъ функцiи центральныхъ угловъ, являющихся ихъ аргументами.*

Теперь будетъ понятно, что, говоря объ изученiи „связи между углами и тригонометрическими величинами", мы имѣли въ виду изученiе функцiональной зависимости между тѣми и другими; и именно на этой зависимости центральныхъ угловъ и тригонометрическихъ величинъ построена вся теорiя тригонометрiи. Такъ какъ *тригонометрическiя величины* всегда являются *функцiями* (зависимыми перемѣнными) угловъ, то ихъ обычно называютъ прямо *тригонометрическими функцiями*, аргументами которыхъ всегда являются углы и соотвѣтствующiя угламъ дуги, произвольно измѣняемыя, какъ по своей величинѣ, такъ и направленiю (см. § 2).

Вся первая часть нашего курса будетъ посвящена изученiю свойствъ *тригонометрическихъ функцiй*, формулъ, связывающихъ ихъ между собой, вычисленiю ихъ, и потому мы назовемъ ее *„теорiей тригонометрическихъ функцiй"*. Во второй же только части мы сможемъ показать, какъ выполняется задача, цѣль тригонометрiи, то-есть, какъ рѣшаются треугольники, вотъ почему вторая часть нашего курса будетъ называться *„рѣшенiемъ треугольниковъ"*.

Часть I-ая.

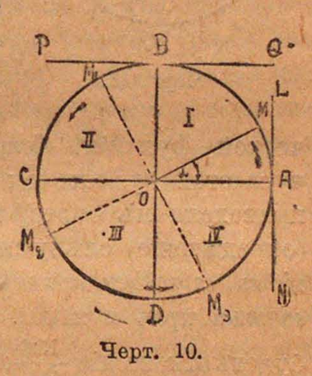
Теорiя тригонометрическихъ функцiй.

ГЛАВА I-я. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКIЯ ФУНКЦIИ.

§ 5. Предварительныя условiя и термины.

Въ предыдущемъ параграфѣ мы мелькомъ указали на то, что тригонометрическими величинами являются нѣкоторыя прямыя линiи, построенныя *условнымъ* образомъ въ окружности радiуса, равнаго единицѣ. Мы теперь же должны оговориться, что приведенное выше указанiе не совсѣмъ точно, такъ какъ тригонометрическими *величинами* (функцiями) являются собственно не сами линiи, а отвлеченныя числа, выражающiя отношенiе длины этихъ линiй къ радiусу; сами же линiи называются *тригонометрическими линiями* и, какъ мы уже указали, строятся *условленнымъ* образомъ. Одно изъ условiй построенiя тригонометрическихъ линiй намъ уже извѣстно: онѣ строятся въ окружности радiуса, равнаго единицѣ. Начертимъ такую окружность (см. черт. 10-ый) и проведемъ въ ней два вза

имно-перепендикулярныхъ діаметра „AC“ и „BD“; всѣ углы будемъ строить такъ, чтобы начальной ихъ стороной (неподвижнымъ радіусомъ) былъ радіусъ „OA“; значитъ, всѣ дуги, которыми мы будемъ измѣрять построенные углы, будутъ начинаться въ точкѣ „A“, называемой поэтому *началомъ дугъ*. Діаметръ „AC“, проведенный черезъ точку, являющуюся началомъ дугъ, называется *первымъ діаметромъ*, діаметръ же „BD“, перпендикулярный къ первому діаметру, называется *вторымъ діаметромъ*. Касательная „LN“, проведеная къ точкѣ „A“, называется *первой касательной*, а касательная къ точкѣ „B“ называется *второй*. Діаметры дѣлятъ кругъ и его окружность на четыре равныя части, при чемъ *части круга* называются *квадрантами*, а *части окружности*—*четвертями;* отсчитываются тѣ и другія въ порядкѣ, соотвѣтствующемъ положительному направленію образованія угловъ (направленіе указано на чертежѣ стрѣлками), и потому четверть „AB“ (квадрантъ AOB) является первой, четверть „BC“ (квадрантъ COB)—второй, четверть „CD“—третьей и четверть „DA“—четвертой (порядокъ ихъ на чертежѣ обозначенъ римскими цифрами). Отсюда о дугѣ AM (углѣ $\angle$AOM) говорятъ, что она *оканчивается* въ I-ой четверти, о дугѣ AM (углѣ $\angle$AOM), что она *оканчивается* во II-ой четверти и такъ далѣе. Вообще, необходимо замѣтить, что термины «уголъ» и «дуга» мы всюду будемъ употреблять безразлично, одинъ вмѣсто другого, такъ что, обозначивъ напр., уголъ $\angle$AOM (см. черт. 10-й) буквой «α», мы будемъ говорить или «уголъ α» или «дуга α», такъ какъ послѣдняя всецѣло является мѣрой перваго и по величинѣ и направленію.



Черт. 10.

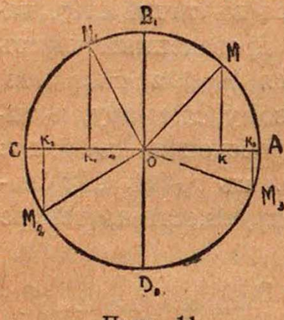
Всего различныхъ тригонометрическихъ линій—шесть, и отношеніе каждой изъ нихъ къ радіусу, являясь особой тригонометрической величиной (функціей)—имѣетъ свое названіе; такимъ образомъ, получается шесть слѣдующихъ тригонометрическихъ функцій: *Синусъ, косинусъ, тангенсъ, котангенсъ, секансъ, косекансъ.*

Происхожденіе этихъ названій будетъ выяснено при разборѣ каждой изъ функцій. Усвоивши теперь необходимые предварительные термины, мы приступимъ къ изученію тригонометрическихъ функцій, для чего прежде всего, конечно, укажемъ, какъ надо строить лежащія въ ихъ основѣ тригонометрическія линіи.

§ 6. Синусъ (sinus).

Начертивъ окружность радіусомъ „OA“, равнымъ единицѣ (см. черт. 11-й), построимъ въ ней углы, оканчивающіеся въ различныхъ четвертяхъ, и изъ концовъ дугъ M, M_1, M_2, и M_3 опустимъ *перпендикуляры*—MK, M_1K_1, M_2K_2 и M_3K_3—*на первый діаметръ*; каждый изъ этихъ перпендикуляровъ является той тригонометрической линіей, отношеніе которой къ радіусу является *синусомъ* соотвѣтствующаго угла; обычно же сокращенно говорятъ, что такой перпендикуляръ является „*линіей синуса*“; значитъ, перпендикуляръ „MK“ есть *линія*

синуса угла $\angle AOM$, перпендикуляръ M_1K_1 есть *линія* синуса дуги AB_1M_1 [1]) перпендикуляръ M_2K_2 есть *линія* синуса дуги ACM_2 и такъ далѣе.



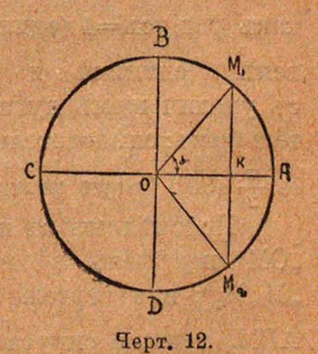
Черт. 11.

Начало дугъ есть точка произвольная: мы можемъ любую точку окружности принять за начало дугъ; первымъ діаметромъ считается діаметръ, проведенный черезъ начало дугъ; отсюда понятно, почему, обобщая понятіе *линіи* синуса, мы даемъ слѣдующее опредѣленіе: *линіей синуса* называется *перпендикуляръ, опущенный изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало.* Выяснивъ понятіе *„линіи“* синуса, перейдемъ къ понятію самого *синуса*, какъ таковаго, то есть какъ тригонометрической функціи. *Синусомъ* дуги называется отношеніе *линіи* синуса этой дуги къ ея *радіусу*; раскрывая поняніе *линіи* синуса въ приведенномъ опредѣленіи, мы должны будемъ видоизмѣнить его (опредѣленіе) слѣдующимъ образомъ: *синусомъ дуги* называется *отношеніе къ ея радіусу перпендикуляра, опущеннаго изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало.* Значитъ, синусомъ дуги АМ (см. черт. 11-й) будетъ отношеніе $\frac{KM}{OA}$; синусомъ дуги AB_1M_1 будетъ отношеніе $\frac{K_1M_1}{OA}$, синусомъ дуги ACM_2 будетъ отношеніе $\frac{M_2K_2}{OA}$ и такъ далѣе. При этомъ обнаруживается все значеніе того, что мы строимъ тригонометрическія линіи въ окружности радіуса, равнаго единицѣ; дѣйствительно, подставивъ въ приведенныя отношенія $\frac{KM}{OA}$, $\frac{K_1M_1}{OA}$, $\frac{K_2M_2}{OA}$ —вмѣсто радіуса „ОА“ равную ему—1 (единицу), а вмѣсто перпендикуляровъ „КМ“, „K_1M_1“ и „K_2M_2“ количества, выражающія ихъ длину и направленіе, мы получимъ, что *синусъ дуги АМ равенъ* отношенію $\frac{KM}{1}=KM$, то-есть *количеству, выражающему длину и направленіе перепендикуляра „КМ“*; синусъ дуги AB_1M оказывается равнымъ отношенію $\frac{K_1M_1}{1}=K_1M_1$, то есть опять таки количеству, выражающему длину и направленіе перпендикуляра K_1M_1. Такимъ образомъ, оказывается, что *въ окружности радіуса, равнаго единицѣ, синусомъ дуги можно назвать количество, выражающее длину (по отношенію къ радіусу) и направленіе перпендикуляра, опущеннаго изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало.* Слѣдовательно, для того, чтобы узнать *синусъ* дуги АМ (см. черт. 11-й), надо опредѣлить только количество, выражающее 1) *длину* (по отношенію къ радіусу) и 2) *направленіе* перпендикуляра *„МК“*. Слова „по отношенію къ радіусу“ показываютъ, что при измѣреніи *длины* перпендикуляра надо пользоваться той единицей мѣры, какой (единицѣ) равенъ радіусъ; значитъ, если радіусъ окружности равенъ 1 метру, то перепендикуляръ (*линію* синуса)

[1]) Мы обозначаемъ дугу не двумя только крайними буквами для большей ея опредѣленности, чтобы было ясно ея направленіе.

надо мѣрить метрами и выражать длину его въ доляхъ именно метра; если радіусъ=1 аршину или 1 дюйму и т. под., то длину *линіи* синуса (перпендикуляра КМ) надо выражать въ доляхъ именно этихъ единицъ. Такъ опредѣляется *длина* линіи синуса; какъ же опредѣлить ея *направленіе?* Мы уже знаемъ (см. § 2-й), что изъ двухъ противоположныхъ направленій въ процессѣ образованія дугъ одно считаютъ *положительнымъ*, а другое *отрицательнымъ*; обратимъ теперь наше вниманіе на направленіе линій синусовъ на чертежѣ 11-мъ; направленіе линій синусовъ („МК" и „M_1K_1") въ первой и второй четверти прямо противоположно направленію ихъ (M_2K_2 и M_3K_3) въ третьей и четвертой четверти; условимся первое направленіе считать положительнымъ, а второе отрицательнымъ, вслѣдствіе такого условія *всѣ линіи синусовъ первой и второй четверти будутъ положительными, а третьей и четвертой—отрицательными.* Для обозначенія положительности или отрицательности передъ числомъ, выражающимъ длину линіи синуса, ставится знакъ „+" или „—"; полученное такимъ образомъ положительное или отрицательное количество будетъ синусомъ соотвѣтствующей дуги (угла). Такъ, перпендикуляръ „МК" (см. черт. 11-й) имѣетъ въ длину $^3/_5$ той единицы мѣры, за которую принятъ радіусъ „ОА"; находится онъ (перпендикуляръ) въ первой четверти; значитъ, количествомъ, выражающимъ длину и направленіе перпендикуляра „МК", будетъ „$+^3/_5$"; оно и будетъ синусомъ угла $\angle AOM$ (дуги АМ); синусомъ дуги AB_1M будетъ количество „$+^4/_5$", такъ какъ оно выражаетъ длину и направленіе перпендикуляра M_1K_1, опущеннаго изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало; синусомъ дуги ACM_2 будетъ количество „$-^3/_{10}$", выражающее длину и направленіе перпендикуляра M_2K_2; синусъ дуги $AD_1M_3 =$ „$-^2/_5$".

Синусъ является тригонометрической функціей дуги (угла); значитъ, онъ долженъ измѣняться съ измѣненіемъ угла; но, прежде чѣмъ прослѣдить его измѣненія, скажемъ нѣсколько словъ о томъ, какъ произошло названіе этой тригонометрической функціи.



Черт. 12.

Названіе это происходитъ отъ латинскаго языка, на которомъ писались научныя книги всего средневѣковья. Начертимъ въ окружности (см. черт. 12-й) радіуса, равнаго единицѣ, два взаимно перпендикулярныхъ діаметра «АС» и «BD» и проведемъ въ этой окружности хорду «M_1M_2», перпендикулярную къ радіусу «ОА»; она въ точкѣ «К» раздѣлится пополамъ*). Концы хорды соединимъ съ центромъ радіусами «OM_1» и «OM_2». *Полухорды* «M_1K» и M_2K— являются синусами соотвѣтствующихъ дугъ; по латыни же полухорда называлась «*semi recta inscripta*», но часто, пропуская «*recta*», полухорду называли просто «*semi inscripta*» и писали сокращенно «*s.ins*», потомъ стали писать «*sins*»... и, наконецъ, «*sinus*».

Отсюда для обозначенія *sinus*'*а* какой либо дуги (угла) пи-

*) На основаніи той теоремы, что радіусъ, перпендикулярный хордѣ, дѣлитъ ее и стягиваемую дугу пополамъ

шутъ сокращенно „sin“ или „sn“, а рядомъ пишутъ ту дугу (уголъ), о чьемъ синусѣ говорятъ; такъ, обозначивъ уголъ $\angle AOM$ (дугу AM_1) черезъ „α“ (см. черт. 12-ый), мы должны написать, что „M_1K“ есть „sn“ или же „$Sin\,\alpha$“, что совершенно одинаково, при чемъ подъ „α“ подразумѣвается безразлично, какъ дуга, такъ и соотвѣтствующій ей уголъ.

Теперь перейдемъ къ изученію процесса измѣненія синуса съ измѣненіемъ угла (дуги). Размѣръ угловъ (дугъ) мы будемъ обозначать при помощи *линейнаго* измѣренія (см. § 3), въ скобкахъ же будемъ указывать соотвѣтствующій *градусный* размѣръ.

Въ окружности радіуса „OA“ (см. черт. 13-ый), равнаго единицѣ, начертимъ два взаимно перпендикулярные діаметра „AC“ и „BD“ и вращеніемъ радіуса „OM“ въ положительномъ направленіи (см. § 2-ой) будемъ постепенно измѣнять размѣры угла (дуги); на чертежѣ 13-мъ дано нѣсколько угловъ, образованныхъ при этомъ. Представимъ себѣ, что радіусъ „OM“ еще не началъ вращаться и совпадаетъ съ начальнымъ радіусомъ „OA“; тогда дуга „AM“ равна 0 (нулю); при этомъ, конечно, и синусъ окажется равнымъ 0, что ясно изъ построенія линіи синуса; но какъ только радіусъ „OM“ отойдетъ отъ радіуса „OA“, такъ тотчасъ же образуется нѣкоторый уголъ $\angle AOM$ (см. черт. 13-ый), которому будетъ соотвѣтствовать синусъ MP[1]); вращаясь дальше, радіусъ „OM“ придетъ въ положеніе „OM_1“ и образуетъ уголъ $\angle AOM_1$ которому будетъ соотвѣтствовать уже значительно бо́льшій синусъ „M_1P_1“; замѣтимъ, что уголъ все время увеличивается и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивается синусъ; такъ продолжается до тѣхъ поръ, пока радіусъ „OM“ въ своемъ вращеніи не дойдетъ до совпаденія съ радіусомъ „OB“, тогда уголъ станетъ равнымъ $\frac{\pi}{2}$ (90^0), при чемъ синусомъ его будетъ какъ разъ радіусъ „OB“, такъ какъ онъ есть перпендикуляръ, опущенный изъ конца дуги AB на первый діаметръ AC; но такъ какъ радіусъ$=1$ (единицѣ), то, значитъ, и синусъ угла $\frac{\pi}{2}$ (90^0) равенъ 1 (единицѣ); до такого размѣра синусъ дошелъ, увеличиваясь съ увеличеніемъ дуги, и при томъ все время онъ былъ положительнымъ; слѣдовательно, въ то время какъ *дуга (уголъ) увеличивалась отъ 0 до $\frac{\pi}{2}$ (90^0), синусъ увеличивался отъ 0 до $+1$.*

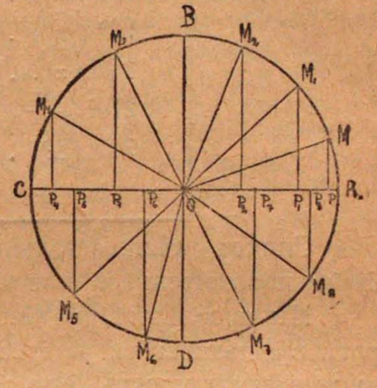
Прослѣдимъ за измѣненіями синуса послѣ того, какъ радіусъ „OM“ перешелъ во вторую четверть и остановился въ точкахъ „M_3, M_4“; изъ чертежа (см. 13-й черт.) ясно видно, что синусъ дуги ABM_3 меньше синуса дуги $\frac{\pi}{2}$ (AB), синусъ же дуги ABM_4 меньше синуса дуги ABM_3; значитъ, синусъ во второй четверти, по мѣрѣ приближенія вращающагося радіуса къ радіусу „OC“, *уменьшается*, но остается при томъ все время *положительнымъ*; когда радіусъ „OM“

---

[1]) Мы говорили „синусъ MP“, но не надо забывать, что подъ MP подразумѣвается положительное или отрицательное количество, выражающее длину и направленіе перпендикуляра MP.

совпадаетъ съ радіусомъ „OC“, т.-е., когда уголъ станетъ равнымъ π (180°), тогда синусъ, что ясно изъ построенія линіи синуса, окажется равнымъ 0 *нулю*; слѣдовательно, въ то время какъ *дуга увеличивалаь отъ* $\frac{\pi}{2}$ (90°) *до* π (180°), *синусъ уменьшался отъ* $+1$ *до* 0.

Но вотъ радіусъ „OM“ въ своемъ вращеніи перешелъ въ третью четверть; синусъ въ ней тотчасъ же сталъ отрицательнымъ: изъ чертежа (сравните синусы M_5P_5 и M_6P_6) ясно видно, что при увеличеніи дуги въ третьей четверти, синусъ ея увеличивается (по абсолютной величинѣ), оставаясь, конечно, отрицательнымъ; значитъ, въ дѣйствительности, онъ уменьшается [1]), когда вращающійся радіусъ совпадаетъ съ радіусомъ „OD“, т.-е. когда дуга (ABD) станетъ равной $\frac{3\pi}{2}$ (270°), синусъ станетъ равнымъ какъ разъ радіусу, т.-е. $=1$ (единицѣ) по абсолютной величинѣ; такъ какъ онъ имѣетъ отрицательное направленіе, то, значитъ, онъ равенъ „-1“; слѣдовательно, въ то время какъ *дуга увеличивается отъ* π (180°) *до* $\frac{3\pi}{2}$ (270°), *синусъ ея измѣняется отъ 0 до* -1.



Черт. 13.

Перейдя въ четвертую четверть, синусъ дуги продолжаетъ быть отрицательнымъ и, какъ это видно изъ чертежа (сравните синусы M_7P_7 и M_8P_8), по абсолютной величинѣ уменьшается, но такъ какъ онъ все время отрицателенъ, то, въ дѣйствительности, значитъ, увеличивается [2]); когда вращающійся радіусъ совпадаетъ съ радіусомъ „OA“ и дуга станетъ равной 2π (180°), то синусъ станетъ равнымъ 0 (нулю); слѣдовательно, *съ увеличеніемъ дуги отъ* $\frac{3\pi}{2}$ *(270°) до* 2π *(360°), синусъ ея измѣняется отъ* -1 *до* 0.

Изъ разсмотрѣннаго процесса измѣненія мы видимъ, что въ то время какъ дуга постепенно отъ 0° (нуля) увеличивалась до 360° (2π), синусъ принималъ различныя значенія, но ни разу не сталъ больше „$+1$“ и меньше „-1“; слѣдовательно, *синусъ измѣняется только въ этихъ предѣлахъ: отъ* $+1$ *до* -1, *не имѣя никогда значеній, большихъ* „$+1$“ *и меньше* „-1“.

---

[1]) Такъ въ алгебрѣ установлено, что отрицательныя количества, съ увеличеніемъ ихъ абсолютной величины, уменьшаются.

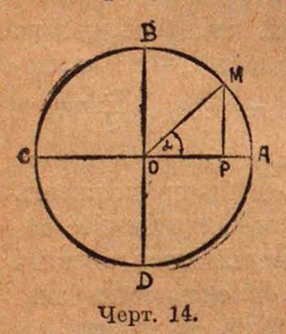
[2]) Такъ какъ въ алгебрѣ, установлено, что отрицательное число тѣмъ больше, чѣмъ меньше его абсолютная величина, то-есть, величина числа, разсматриваемаго безъ знака.

На основаніи изложеннаго выше можно составить слѣдующую табличку:

Дуга (уголъ).	Sinus.
0^0	0
$90^0\left(\frac{\pi}{2}\right)$	+1
$180^0\,(\pi)$	0
$270^0\left(\frac{3\pi}{2}\right)$	−1
$360^0\,(2\pi)$	0

Синусъ всѣхъ остальныхъ дугъ будетъ выражаться *правильной дробью* положительной или отрицательной.

Мы прослѣдили измѣненія синуса при одномъ полномъ оборотѣ вращающагося радіуса „OM"; но изъ § 2 намъ извѣстно, что дуги и углы могутъ быть больше 360°; значитъ, радіусъ „OM" можетъ продолжать вращаться и проходить все новые и новые обороты; при этомъ, очевидно, синусъ будетъ послѣдовательно принимать тѣ-же самыя значенія, что и при первомъ оборотѣ радіуса.



Черт. 14.

Найдемъ Snα въ окружности радіуса „OA" (см. черт. 14-ый); онъ равенъ количеству, выражающему длину и направленіе перпендикуляра „MP"' что можно записать слѣдующимъ образомъ: $Sn\alpha = MP$. Прибавимъ къ α (дугѣ AM) цѣлую окружность, тогда получится новая дуга—$(2\pi + \alpha)$, но синусъ ея, какъ это видно изъ чертежа, также будетъ равенъ MP, то есть $Sn(2\pi + \alpha) = MP$; если мы къ „α" прибавимъ двѣ полныя окружности, три, четыре и такъ далѣе, сколько угодно цѣлыхъ окружностей, то у всѣхъ вновь полученныхъ дугъ будетъ все тотъ-же синусъ MP, такъ какъ всѣ эти дуги будутъ начинаться въ точкѣ „A" и кончаться въ точкѣ „M"; положимъ, что мы къ „α" прибавляемъ „n" разъ 2π, тогда получится дуга: $(2\pi.n + \alpha)$, синусъ же ея будетъ равенъ синусу дуги „α", то-есть

$$Sn(2\pi n + \alpha) = Sn\alpha.$$

Въ данномъ случаѣ наблюдается важная особенность тригонометрическихъ функцій; вѣдь синусъ есть *функція* угла; значитъ, съ измѣненіемъ угла долженъ измѣняться и синусъ; оказывается-же, что въ данномъ случаѣ, *несмотря на прибавленіе къ углу нѣкотораго опредѣленнаго количества*, то-есть *несмотря на увеличеніе угла, синусъ остается неизмѣннымъ*; *функціи*, обладающія, подобно синусу, такой особенностью, называются *періодическими*, при чемъ то *количество, при прибавленіи котораго къ аргументу функція не измѣняется*, называется *періодомъ этой функціи*; слѣдовательно, Snα есть функція періодическая, и ея періодомъ является 2π (360°).

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Съ какими величинами по преимуществу придется имѣть дѣло въ тригонометріи? Съ перемѣнными. 2) Что же является въ ней аргументомъ, что функціей? Аргументомъ является центральный уголъ и дуга, ему соотвѣтствующая, а функціей— отношеніе нѣкоторыхъ условнымъ образомъ построенныхъ прямыхъ линій въ окружности. 3) Что такое «начало дугъ»? Это та точка окружности, отъ которой начинаются всѣ дуги. 4) Какъ называется діаметръ, проведенный черезъ начало дугъ? Первымъ діаметромъ. 5) Какой діаметръ называется вторымъ? Діаметръ, перпендикулярный къ первому діаметру. 6) Какъ называются части круга, окружности, на которыя разсѣкаютъ кругъ взаимно перпендикулярные діаметры? Части круга называются квадрантами, части окружности—четвертями. 7) Сколько есть тригонометрическихъ функцій и какъ онѣ называются? Функцій шесть: синусъ, косинусъ, тангенсъ, котангенсъ, секансъ, косекансъ. 8) Что называется линіей синуса? Линіей синуса называется перепендикуляръ, опущенный изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало. 9) Что называется синусомъ угла? Синусомъ угла называется отношеніе къ радіусу перпендикуляра, опущеннаго изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало. 10) Что является синусомъ угла въ окружности радіуса, равнаго единицѣ? Положительное или отрицательное количество, выражающее длину (по отношенію къ радіусу) и направленіе перпендикуляра, опущеннаго изъ конца дуги на діаметръ, проведенный черезъ ея начало. 11) Въ какихъ четвертяхъ синусъ положителенъ, а въ какихъ отрицателенъ? Въ I-ой и во II-ой четвертяхъ синусъ положителенъ; въ III-ей и IV-ой—отрицателенъ. 12) Отъ чего происходитъ названіе «sinus»? Отъ латинскаго названія полухорды — semi recta inscripta, путемъ сокращенія. 13) Какъ измѣняется синусъ при увеличеніи дуги отъ 0 до 30° $\left(\frac{\pi}{2}\right)$? Синусъ увеличивается отъ 0 до $+1$. 14) Какъ измѣняется синусъ при увеличеніи дуги отъ $\frac{\pi}{2}$ (90°) до π (180°)? Синусъ уменьшается отъ $+1$ до 0. 15) Какъ измѣняется синусъ при увеличеніи дуги отъ π (180°) до $\frac{3\pi}{2}$ (270°)? Синусъ уменьшается отъ 0 до -1. 16) Какъ измѣняется синусъ при увеличеніи дуги отъ $\frac{3\pi}{2}$ (270°) до 2π (360°)? Синусъ увеличивается отъ -1 до 0. 17). Какіе предѣлы имѣетъ синусъ въ своихъ измѣненіяхъ? Онъ не можетъ быть больше $+1$ и меньше -1. 18) Какія значенія имѣетъ синусъ по большей части? Большей частью синусъ выражается положительною или отрицательною правильною дробью. 19) Синусъ какихъ дугъ равенъ 0 (нулю)? Синусъ дуги π (180°) и дуги 2π (360°). 20) Какія значенія будетъ получать синусъ при второмъ, третьемъ и т. д. оборотѣ вращающагося радіуса по окружности? Тѣ же самыя, что и при первомъ оборотѣ. 21) Какой отсюда должно сдѣлать выводъ? Тотъ выводъ, что синусъ есть функція періодическая. 22) Какія функціи называются періодическими? Тѣ функціи, которыя не измѣняются, несмотря на прибавленіе къ ихъ аргументу нѣкотораго опредѣленнаго количества. 23) Какъ называется то количество, отъ прибавленія котораго къ аргументу функція не измѣняется? Періодомъ этой функціи.

Курсъ французскаго языка.

Употребленіе временъ въ главныхъ и придаточныхъ предложеніяхъ.

Настоящее время (*présent de l'indicatif*) служитъ (какъ и въ русскомъ языкѣ) для обозначенія дѣйствія, совершающагося въ моментъ рѣчи. Напримѣръ: Je parle — я говорю; изрѣдка-же présent de l'indicatif употребляется для обозначенія дѣйствія:

a) уже совершившагося въ прошломъ — для приданія рѣчи бóльшей живости (такъ называемое présent historique — настоящее историческое). Напримѣръ: Malgré son grand talent cet homme vit unconnu et meurt delaisse — несмотря на свой большой талантъ, этотъ человѣкъ живетъ неизвѣстнымъ и умираетъ заброшеннымъ;

b) имѣющаго совершиться въ близкомъ будущемъ. Напр.: Aujourd'hui je vous reçois à cinq heures — я приму васъ сегодня въ пять часовъ.

Прошедшее время указываетъ на дѣйствіе, въ моментъ рѣчи уже совершившееся; французскій языкъ имѣетъ пять формъ прошедшаго времени:

1. *Imparfait de l'indicatif* (прошедшее несовершенное) употребляется для выраженія:

a) дѣйствій, многократно повторявшихся или продолжавшихся въ теченіе значительнаго промежутка времени. Напримѣръ: L'année dernière je *frequentais* beaucoup le theâtre — въ прошломъ году я часто посѣщалъ театръ; quand il demeurait dans cet hôtel, il *voyait* de sa fenêtre les processions funèbres — когда онъ жилъ въ этой гостиницѣ, онъ видѣлъ изъ своего окна похоронныя процессіи;

b) дѣйствій, одновременно совершавшихся въ прошломъ. Напримѣръ: La mère *cousait*, pendant que l'enfant *préparait* sa leçon — мать шила въ то время, когда ребенокъ училъ свой урокъ;

c) дѣйствій, уже продолжавшихся нѣкоторое время, когда началось другое прошедшее дѣйствіе. Напр.: Pouchkine *avait* douze ans, lorsqu'il entra au lycée — Пушкину было 12 лѣтъ, когда онъ поступилъ въ лицей.

2. *Passé défini* (прошедшее совершенное или опредѣленное) служитъ для обозначенія главныхъ фактовъ въ связномъ разсказѣ. Напр.: Dès que les Romains *connurent* le luxe et la mollesse, ils *perdirent* l'amour de la gloire et *cessèrent* d'être les maîtres du monde — какъ только римляне узнали роскошь и изнѣженность, они потеряли любовь къ славѣ и перестали быть хозяевами міра.

3. *Passé indéfini* (прошедшее неопредѣленное)—наиболѣе употребительная форма прошедшаго времени—указываетъ, обыкновенно, на дѣйствіе, совершившееся однократно. Напр.: Je vous *ai vu* hier dans la rue—я васъ видѣлъ вчера на улицѣ; cet monsieur *est tombé* du cheval — этотъ господинъ упалъ съ лошади.

4. *Plus-que-parfait* (давно-прошедшее) показываетъ дѣйствіе, уже окончательно завершившееся, совершенно оконченное ко времени наступленія другого прошедшаго дѣйствія. Напр.: La maison *avait été* déjà *consumée*, lorsque les pompiers sont venus — домъ уже сгорѣлъ, когда явились пожарные.

5. *Passé antérieur* (прошедшее предварительное) употребляется, главнымъ образомъ, въ придаточныхъ предложеніяхъ и служитъ для обозначенія дѣйствія, предшествовавшаго другому прошедшему дѣйствію; passé antérieur ставится послѣ выраженій: **aussitôt que, dès que** — какъ только, **quand, lorsque** — когда, **à peine que**—едва только, **après que** — послѣ того, какъ. Напр: *A peine eût-il reconnu* son ancien maître il se mit à courir—едва только онъ узналъ своего бывшаго хозяина, какъ пустился бѣжать.

Будущее время показываетъ дѣйствіе, которое въ моментъ рѣчи еще не совершилось, но совершится черезъ нѣкоторое время; французскій языкъ имѣетъ двѣ формы будущаго времени.

1. *Futur simple* (будущее простое). Напр.: L'année prochaine il *finira* le gymnase — въ будущемъ году онъ окончитъ гимназію.

2. *Futur antérieur* (будущее предшествующее) показываетъ дѣйствіе, которое закончится до наступленія какого-нибудь момента, или другого (тоже будущаго) дѣйствія. Напр.: Avant ton déport elle *sera arrivée*—она пріѣдетъ до твоего отъѣзда.

Условное наклоненіе.

Условное наклоненіе (conditionnel) показываетъ дѣйствіе, наступленіе котораго зависитъ отъ извѣстнаго условія.

Conditionnel имѣетъ два времени:

1. *Conditionnel présent* (условное настоящее) употребляется для обозначенія дѣйствія настоящаго или будущаго. Напр.: Vous ne *mentiriez* jamais, si vous connaissiez toute la laideur et toute la lâcheté du mensonge — вы бы никогда не лгали, если-бы знали всю гнусность и низость лжи!

2. *Conditionnel passé* (условное прошедшее) употребляется для обозначенія дѣйствія прошедшаго. Напр.: Cet écrivain *aurait enrichi* la litterature s'il avait vécu plus—этотъ писатель обогатилъ бы литературу, если-бы онъ дольше жилъ.

Согласованіе временъ въ условныхъ предложеніяхъ.

Conditionnel употребляется только въ предложеніяхъ, показывающихъ послѣдствіе наступленія условія, въ предложеніяхъ же обозначающихъ само условіе и начинающихся съ союза *si* — если.

если-бы, conditionnel замѣняютъ: *conditionnel présent* — *imparfait de l'indicatif*, а *conditionnel passé—plus-que-parfait de l'indicatif*.

Примѣчаніе 1. Послѣ союза *si* — если *никогда не ставится* futur, при чемъ *futur simple замѣняетъ présent de l'indicatif*, а *futur antérieur* — *passé indéfini*. Напр.: S'il est arrivé avant que je rentre qu'il m'attende — если онъ пріѣдетъ до моего возвращенія, пусть онъ меня подождетъ; si tu parts demain soir, viens me voir le matin — если ты уѣзжаешь завтра вечеромъ, приходи ко мнѣ утромъ.

Примѣчаніе 2. Союзъ *si*, переводимый частицей *ли* и употребляющійся въ косвенномъ вопросѣ, не требуетъ послѣ себя перестановки времени. Напр.: Je ne sais pas si nous *aurons* des visites aujourd'hui — я не знаю, будутъ ли у насъ сегодня гости.

Сослагательное наклоненіе.

Subjonctif (сослагательное наклоненіе) употребляется, главнымъ образомъ, въ придаточныхъ предложеніяхъ; въ главныхъ предложеніяхъ subjonctif ставится для выраженія *приказанія, позволенія, желанія*. Напр.: Qu'elle *aille* dans sa chambre — пусть она пойдетъ въ комнату. Que tous les élèves *apprennent* leurs leçons — пусть всѣ ученики выучатъ уроки. Que la science *vive* (vive la science!) — пусть здравствуетъ наука (да здравствуетъ наука!).

Въ придаточныхъ предложеніяхъ *subjonctif* употребляется:

1) Послѣ союзовъ **avant que** — прежде чѣмъ, **bien que, quoique** — хотя, **pourvu que** — если только, **afin que** — чтобы, **à moins que... ne** — развѣ лишь, **non que** — не потому, чтобы, **de peur que... ne. de crainte que... ne** — изъ страха, изъ боязни, чтобы не... Напр.: Le chien ne peut passer, *sans que* l'enfant le *taquine* — собака не можетъ пройти безъ того, чтобы ребенокъ не дразнилъ ея;

2) послѣ выраженій: **qui que** — кто-бы ни, **quelque-que** — каковъ-бы ни, **quoi-que** — чтобы ни. Напр.: *Quoi-que se passe* je resterai votre ami — что бы ни случилось, я останусь вашимъ другомъ. *Quel que soit* l'homme il mérite toujours plus de compassion que de mépris — каковъ бы ни былъ человѣкъ, онъ всегда заслуживаетъ больше состраданія, чѣмъ презрѣнія;

3) послѣ союза **que**, если сказуемое главнаго предложенія выражаетъ *желаніе* (vouloir, désirer), *запрещеніе* (interdire), *приказаніе* (ordonner и пр.), *позволеніе* (permettre), *страхъ* (avoir peur и пр.), *удивленіе* (s'étonner), *сожалѣніе* (regretter), *радость* (se réjouir), *сомнѣніе* (se douter), *отрицаніе* (nier, ignorer). Напр.: La police a *ordonné* qu'on *nettoyât* la neige de la rue — полиція приказала, чтобы очистили снѣгъ съ улицы. Dieu *veut* que l'homme *accomplisse* son devoir — Господь хочетъ, чтобы человѣкъ исполнялъ свой долгъ. Je *m'etonne* que vous *laissiez* passer une occasion si favorable — я изумляюсь, что вы пропускаете такой благопріятный случай. Je *doute* qu'il *ait* de l'ouvrage — я сомнѣваюсь, чтобы онъ имѣлъ работу. Il *ignore* que sa mère *soit* d'une famille pauvre — онъ не знаетъ, что мать его происходитъ изъ бѣдной семьи;

4) послѣ слѣдующихъ глаголовъ, *взятыхъ въ вопросительной или отрицательной формѣ*: **se présenter**, **s'imaginer**—воображать, **penser**, **croire** — думать, вѣрить, **dire** — говорить, **affirmer** — утверждать. Напримѣръ: *Ne dites* rien qui *puisse* attrister ceux qui vous écoutent—не говорите ничего, что можетъ опечалить тѣхъ, кто васъ слушаетъ.

5) a) послѣ безличныхъ выраженій: **il faut**—нужно, **il est nécessaire**—необходимо, **il semble**—кажется, **c'est dommage**—досадно, **il est facile**, **difficile**—легко, трудно. Напримѣръ: Si tu veux bien mourir, *il est nécessaire* que tu *vives* bien — если ты хочешь хорошо умереть, необходимо (для этого), чтобы ты хорошо жилъ. *Il faut que* le sort *s'accomplisse* — нужно, чтобы судьба (предначертанія судьбы) осуществилась;

b) послѣ безличныхъ глаголовъ въ *вопросительной* или *отрицательной* формѣ. Напримѣръ: *Il n'est pas vraisemblable* qu'on *vende* ce tableau pour un prix si modéré—не правдоподобно, чтобы эту картину продали за такую умѣренную цѣну;

6) послѣ союзовъ: **de sorte que, de manière que, de façon que**—такимъ образомъ, что, и мѣстоименія **qui**—кто, который, если придаточное предложеніе выражаетъ дѣйствіе предполагаемое, желаемое. Напримѣръ: Cherche toi un logement *qui ne soit* pas humide—ищи себѣ квартиру, которая не была бы сырой. Arrangeons notre vie *de sorte que* nous ne nous *repentions* la veille de la mort—устроимъ нашу жизнь такимъ образомъ, чтобы мы не раскаивались (чтобы не раскаиваться) наканунѣ смерти.

Согласованіе временъ при употребленіи subjonctif.

Если въ главномъ предложеніи сказуемое стоитъ въ *présent de l'indicatif*, *futur* или *impératif*, то въ придаточномъ предложеніи ему соотвѣтствуетъ *présent du subjonctif*—для выраженія дѣйствія настоящаго или будущаго и *passé du subjonctif* — для выраженія дѣйствія прошедшаго. Напримѣръ: Je voudrai qu'il vienne — я захочу, чтобы онъ пришелъ. Il est impossible qu'il ait calomnié — невозможно, чтобы онъ наклеветалъ.

Если же въ главномъ предложеніи сказуемое стоитъ въ *одномъ изъ прошедшихъ временъ* или въ *conditionnel*, то въ придаточномъ ему соотвѣтствуетъ *imparfait du subjonctif* (при чемъ наравнѣ съ нимъ употребляется и *présent du subjonctif*)—для выраженія дѣйствія настоящаго и будущаго и *plus-que-parfait du subjonctif* (или passé du subjonctif) — для выраженія дѣйствія прошедшаго. Напримѣръ: Je désirais qu'elle vînt или je désirais qu'elle vienne — я бы хотѣла, чтобы она пришла (въ будущемъ); je désirais qu'elle fût venue или je désirais qu'elle soit venue—я хотѣла, чтобы она пришла (раньше, въ прошедшемъ).

Употребленіе неопредѣленнаго наклоненія.

Неопредѣленное наклоненіе (infinitif) имѣетъ два времени:

1. *Infinitif présent* (настоящее время неопредѣленнаго наклоненія) служитъ для обозначенія дѣйствія будущаго или настоящаго. Напримѣръ: J'éspère (ésperais, ésperezai) réussir — я надѣюсь (надѣялся, буду надѣяться) имѣть успѣхъ (теперь, или въ будущемъ);

2. *Infinitif passé* (прошедшее время неопредѣленнаго наклоненія) служитъ для обозначенія дѣйствія прошедшаго. Напримѣръ: J'éspère (ésperais, ésperezai) avoir réussi — я надѣюсь (надѣялся, буду надѣяться), что имѣлъ успѣхъ.

Сокращеніе придаточныхъ предложеній.

Придаточныя предложенія сокращаются при помощи *participe présent* (причастіе настоящаго времени), при чемъ различаются слѣдующіе случаи:

1. *Participe présent* служитъ для сокращенія придаточныхъ предложеній *опредѣлительныхъ*. Напримѣръ: On l'a vu distribuant l'aumône—его видѣли раздающимъ милостыню.

2. *Participe présent* служитъ для сокращенія придаточныхъ предложеній *обстоятельственныхъ*; въ этомъ случаѣ оно носитъ названіе gérondif (дѣепричастіе), показываетъ причину, образъ дѣйствій или средство и употребляется съ предлогомъ *en*. Напримѣръ: Elle s'éloigna en pleurant—она удалилась, плача.

Предлогъ *en* не употребляется передъ participe présent вспомогательныхъ глаголовъ *avoir* и *être*. Напримѣръ: Le général n'ayant pas de provisions, céda la forteresse à l'ennemi—генералъ, не имѣя съѣстныхъ припасовъ, сдалъ крѣпость непріятелю.

Примѣчаніе. Слѣдуетъ имѣть въ виду, что, въ отличіе отъ русской грамматики, французская допускаетъ сокращеніе придаточнаго предложенія въ томъ случаѣ, когда въ главномъ и въ придаточномъ предложеніи разныя подлежащія. Напримѣръ: En disant ces mots, les larmes lui vinrent ceux yeux (Fénélon) — когда онъ сказалъ эти слова, слезы появились у него на глазахъ (сокращеніе не допускается).

Употребленіе знаковъ препинанія.

Знаки препинанія, употребляемые во французскомъ языкѣ: le point (.), le virgule (,), le point-virgule (;), les deux points (:), le point interrogatif (?), le point exclamatif (!), les guillemets („ “), les parenthèses (), le tiret ou trait de séparation (—), les points de suspension (...). При разстановкѣ знаковъ препинанія, кромѣ запятой, руководятся тѣми же правилами, что и въ русскомъ языкѣ; употребленіе же запятой во франц. языкѣ отличается отъ употребленія въ русскомъ языкѣ; такъ, запятая не ставится:

1) въ придаточномъ дополнительномъ предложеніи, начинающемся съ союза que. Напримѣръ: Je pense *qu'* elle est malade — я думаю, что она больна;

2) передъ второй частью сравненія, тоже начинающейся съ **que**. Напримѣръ: Tu es beaucoup moins instruit *que* ton frère ainé — ты гораздо менѣе образованъ, чѣмъ твой старшій братъ,

3) передъ косвеннымъ вопросомъ, начинающимся со слова **si**. Напримѣръ: Il ne sait si tu es son ami ou son ennemi—онъ не знаетъ, что ты ему другъ или врагъ;

4) передъ союзами: **avant que** — прежде чѣмъ, **afin que, pour que** — чтобы. Напримѣръ: *Pour que* les enfants deviennent bons citoyens il faut les élever sayement — чтобы дѣти сдѣлались хорошими гражданамй, нужно ихъ умѣло воспитывать.

Повторительное упражненіе № 1. — Переведите на французскій языкъ.

1) Мать попросила его не шумѣть изъ боязни, что ея больной ребенокъ проснется. 2) Я очень боюсь, чтобы эта экспедиція не окончилась печально. 3) Сейчасъ пойдетъ дождь. 4) Кто не восхищается природой! 5) Я очень боюсь, что ты не исполнишь моей просьбы. 6) Войска собирались покинуть поле битвы, когда прибылъ главнокомандующій (le général en chef). 7) Почему она меня не подождала! 8) Недалеко отъ Парижа находится городъ Версаль. 9) Ораторъ не можетъ произнести слова, чтобы всѣ взоры не устремились на него. 10)[1] Часы только что пробили двѣнадцать, когда мы ихъ поздравили по случаю новаго года. 11) Какъ часто человѣкъ можетъ сказать: «я только что совершилъ глупость!» 12) Онъ не смѣетъ говорить съ вами. 13) Онъ совсѣмъ не храбрый воинъ, а слабый человѣкъ. 14) Я совсѣмъ не хочу быть мишенью (la mire) вашихъ шутокъ. 15) Петербургъ очень измѣнился съ тѣхъ поръ, какъ мы не видѣли его. 16) Больная еще болѣе слаба, чѣмъ это можно было предположить по ея виду. 17) Много времени прошло съ тѣхъ поръ, какъ изгнанникъ не видѣлъ своей родины. 18) Боишься ли ты, что онъ тебя обманетъ?

Повторительное упражненіе № 2. — Согласуйте сказуемое съ подлежащимъ, опредѣленіе съ опредѣляемымъ словомъ.

Jésus Christ *vouloir* que les hommes *rendre* le bien pour le mal. Voltaire et Rousseau *mourir* la même année. Les jours qui *donner* au bien ne *être* jamais perdus. Depuis l'invention de la poudre les batailles *devenir* moins sanglantes. Les roses que l'on *cueillir* le matin *être faner* le soir. La force *n'avoir* jamais *persuader* personne. Les jeunes gens qui *s'être livrer* au travail avec ardeur *s'être préparer* d'heureux jours. Les femmes du peuple pour la plus part être laborieu—. Une foule *attendre* à la gare l'arrivée du grand peintre. Le mari et la femme *partir* en Amérique.

Повторительное упражненіе № 3 (синтаксическое).—Переведите на французскій языкъ слѣдующія предложенія.

Уже два часа, какъ я васъ ищу. Онъ вамъ принесетъ интересную книгу. Вы ему это разскажете. Передайте мнѣ, пожалуйста, соль и горчицу. Она заснула вѣчнымъ сномъ. Его черные глаза выражали всегда глубокую грусть. Луна—самая маленькая изъ планетъ, хотя она намъ кажется самой большой. Не надо дѣлать того (чтобы ты дѣлалъ то), что ты осуждаешь у другихъ. Стыдно, что вы не умѣете читать въ ваши годы (въ вашемъ возрастѣ); необходимо, чтобы вы учились. Выходя изъ жилища клеветника, отряхни пыль съ твоихъ ногъ. Этотъ невѣжественный человѣкъ очень любитъ говорить о вещахъ, которыхъ онъ не понимаетъ.

---

[1] Нужно замѣтить, что во французскомъ языкѣ, для обозначенія часовъ, существуетъ три слова: la montre—карманные часы, la pendule—стѣнные, столовые часы l'horloge—башенные часы.

Ключъ къ курсу французскаго языка.

Повторительное упражненіе № 1.

1) La mère le pria de ne pas faire du bruit de crainte que son enfant malade ne se reveille. 2) Je crains beaucoup que cette éxpédition ne finisse mal. 3) Il va pleuvoir. 4) Qui n'admire la nature! 5) Je crains beaucoup que tu n'accomplisse pas ma prière. 6) Les troupes allaient quiter le champ de bataille, quand arriva le général en chef. 7) Pourquoi ne m'a-t-elle attendu! 8) Non loin de Paris se trouve la ville Versaille. 9) L'orateur ne peut prononcer une parole que tous les regards ne se fixent sur lui. 10) La pendule venait de sonner minuit quand nous les felicitâmes à l'occasion du nouvel an. 11) Combien de fois l'homme peut dire: je viens de commettre une sottise. 12) Il n'ose vous parler. 13) Il n'est pas du tout un vaillant guerrier, mais un faible homme. 14) Je ne veux point être la mire de vos plaisanteries. 15) Pétersboug a bien changé depuis que nous ne l'avons vu. 16) La malade est encore plus faible que l'on ne l'aurait supposé d'après son aspect. 17) Il y a longtemps que l'exilé n'a vu sa patrie. 18) Crains-tu qu'il te trompe?

Повторительное упражненіе № 2 (текстъ).

Jésus Christ *voulait* que les hommes *rendissent* le bien pour le mal. Voltaire et Rousseau *sont morts* la même année. Les jours qui *sont donnés* au bien ne *sont* jamais perdus. Depuis l'invention de la poudre les batailles *sont devenues* moins sanglantes. Les roses que l'on *a cueillies* le matin *sont fanées* le soir. La force *n'a* jamais *persuadé* personne. Les jeunes gens qui *se sont livrés* au travail avec ardeur *se sont préparé* d'heureux jours. Les femmes du peuple pour la plus part sont laborieures. Une foule *attendaient* à la gare l'arrivée du grand peintre. Le mari et la femme *partent* en Amérique.

Повторительное упражненіе № 2 (переводъ)

Іисусъ Христосъ хотѣлъ, чтобы люди платили добромъ за зло. Вольтеръ и Руссо умерли въ одинъ и тотъ-же годъ. Дни, посвященные добру, никогда не потеряны. Со времени изобрѣтенія пороха битвы сдѣлались менѣе кровопролитными. Розы, которыя сорвали утромъ, завяли вечеромъ. Сила никогда никого не убѣждала. Молодые люди, которые съ усердіемъ предавались труду, приготовили себѣ счастливые дни. Женщины изъ народа въ большинствѣ случаевъ очень трудолюбивы. Толпа ждала на вокзалѣ прибытія великаго художника. Мужъ и жена уѣхали въ Америку.

Повторительное упражненіе № 3.

Déjà deux heures que je vous cherche. Il vous apportera un livre très intéressant. Passez moi, s'il vous plait, le sel et la moutarde. Elle s'est endormie d'un sommeil éternel. Ses yeux noirs exprimaient toujours une profonde tristesse. La lune est la plus petite des planètes, quoiqu'elle nous paraisse la plus grosse. Il ne faut pas que tu fasses ce que tu blâmes chez les autres. Il est honteux que vous ne sachiez pas lire à votre âge; il est donc nécessaire que vous étudiez. En sortant de la demeure d'un calommateur, secoue la poussière des tes pieds. Cet homme ignorant aime beaucoup parler des choses qu'ils ne comprend pas.

Курсъ нѣмецкаго языка.

Шиллеръ.

ТРИДЦАТИЛѢТНЯЯ ВОЙНА*).

I. Значеніе реформаціи.

1) Seit dem Anfang des Religionskriegs in Deutschland bis zum Münsterischen Frieden ist in der politischen Welt Europens kaum etwas Großes und Merkwürdiges geschehen, woran die Reformation nicht den vornehmsten Anteil gehabt hätte. 2) Alle Weltbegebenheiten, welche sich in diesem Zeitraum ereignen, schließen sich an die Glaubensverbesserung an, wo sie nicht ursprünglich daraus herflossen, und jeder noch so große und noch so kleine Staat hat mehr oder weniger, mittelbarer oder unmittelbarer, den Einfluß derselben empfunden.

3) Beinahe der ganze Gebrauch, den das spanische Haus von seinen ungeheuren politischen Kräften machte, war gegen die neuen Meinungen oder ihre Bekenner gerichtet. 4) Durch die Reformation wurde der Bürgerkrieg entzündet, welcher Frankreich unter vier stürmischen Regierungen in seinen Grundfesten erschütterte, ausländische Waffen in das Herz dieses Königreichs zog und es ein halbes Jahrhundert lang zu einem Schauplatz der traurigsten Zerrüttung machte. 5) Die Reformation machte den Niederländern das spanische Joch unerträglich und weckte bei diesem Volke das Verlangen und den Mut, dieses Joch zu zerbrechen, sowie sie ihm größtenteils auch die Kräfte dazu gab. 6) Alles Böse, welches Philipp der Zweite gegen die Königin Elisabeth von England beschloß, war Rache, die er dafür nahm, daß sie seine protestantischen Untertanen gegen ihn in Schutz genommen und sich an die Spitze einer Religionspartei gestellt hatte, die er zu vertilgen strebte. 7) Die Trennung in der Kirche hatte in Deutschland eine fortdauernde politische Trennung zur Folge, welche dieses Land zwar länger als ein Jahrhundert der Verwirrung dahingab, aber auch zugleich gegen politische Unterdrückung einen bleibenden Damm aufstürmte. 8) Die Reformation war es großenteils, was die nordischen Mächte, Dänemark und Schweden, zuerst in das Staatssystem von Europa zog, weil sich der protestantische Staatenbund durch ihren Beitritt verstärkte, und weil dieser Bund ihnen selbst unentbehrlich ward. 9) Staaten, die vorher kaum füreinander vorhanden gewesen, fingen an, durch die Reformation einen wichtigen Berührungspunkt zu erhalten und sich in einer neuen politischen Sympathie aneinander zu schließen. 10) Sowie Bürger gegen Bürger, Herrscher gegen ihre Untertanen durch die Reformation in andere Verhältnisse kamen, rückten durch sie auch ganze Staaten in neue Stellungen gegeneinander. 11) Und so mußte es durch einen seltsamen Gang der Dinge die Kirchentrennung sein, was die Staaten unter sich zu einer engeren Vereinigung führte. 12) Schrecklich zwar und verderblich war die erste Wirkung, durch welche diese allgemeine politische Sympathie sich verkündigte—ein dreißigjähriger verheerender Krieg, der von dem Innern des Böhmerlandes bis an die

*) Мы даемъ только нѣкоторые отрывки изъ этого произведенія Шиллера.

Mündung der Schelde, von den Ufern des Po bis an die Küsten der Ostsee Länder entvölkerte, Ernten zertrat, Städte und Dörfer in die Asche legte: ein Krieg, in welchem viele tausend Streiter ihren Untergang fanden, der den aufglimmenden Funken der Kultur in Deutschland auf ein halbes Jahrhundert verlöschte und die kaum auflebenden bessern Sitten der alten barbarischen Wildheit zurückgab. 13) Aber Europa ging ununterdrückt und frei aus diesem fürchterlichen Krieg, in welchem es sich zum erstenmal als eine zusammenhängende Staatengesellschaft erkannt hatte; und diese Teilnehmung der Staaten aneinander, welche sich in diesem Krieg eigentlich erst bildete, wäre allein schon Gewinn genug, den Weltbürger mit seinen Schrecken zu versöhnen. 14) Die Hand des Fleißes hat unvermerkt alle verderblichen Spuren dieses Kriegs wieder ausgelöscht; aber die wohltätigen Folgen, von denen er begleitet war, sind geblieben. 15) Eben diese allgemeine Staatensympathie, welche den Stoß in Böhmen dem halben Europa mitteilte, bewacht jetzt den Frieden, der diesem Krieg ein Ende machte. 16) Sowie die Flamme der Verwüstung aus dem Innern Böhmens, Mährens und Österreichs einen Weg fand, Deutschland, Frankreich, das halbe Europa zu entzünden, so wird die Fackel der Kultur von diesen Staaten aus einen Weg sich öffnen, jene Länder zu erleuchten.

II. Чешское возстанiе.

1) Im Majestätsbriefe, welchen die Böhmen von Rudolf dem Zweiten erpreßt hatten, war ebenso, wie in dem Religionsfrieden der Deutschen, ein Hauptartikel unausgemacht geblieben. 2) Alle Rechte, welche der letztere den Protestanten bewilligte, kamen nur den Ständen, nicht den Untertanen zu gute, blos für die Untertanen geistlicher Länder hatte man eine schwankende Gewissensfreiheit ausbedungen. 3) Auch der böhmische Majestätsbrief sprach nur von den Ständen und von den königlichen Städten, deren Magistrate sich gleiche Rechte mit den Ständen zu erringen gewußt hatten. 4) Diesen allein wurde die Freiheit eingeräumt, Kirchen und Schulen zu errichten und ihren protestantischen Gottesdienst öffentlich auszuüben; in allen übrigen Städten blieb es dem Landstande überlassen, dem sie angehörten, welche Religionsfreiheit er den Untertanen vergönnen wollte. 5) Dieses Rechts hatten sich die deutschen Reichsstände in seinem ganzen Umfange bedient, und zwar die weltlichen ohne Widerspruch, die geistlichen, denen eine Erklärung Kaiser Ferdinands dasselbe streitig machte, hatten nicht ohne Grund die Verbindlichkeit dieser Erklärung bestritten. 6) Was im Religionsfrieden ein bestrittener Punkt war, war ein unbestimmter im Majestätsbriefe; dort war die Auslegung nicht zweifelhaft, aber es war zweifelhaft, ob man zu gehorchen hätte; hier war die Deutung den Ständen überlassen. 7) Die Untertanen geistlicher Landstände in Böhmen glaubten daher eben das Recht zu besitzen, das die Ferdinandische Erklärung den Untertanen deutscher Bischöfe einräumte; sie achteten sich den Untertanen in den königlichen Städten gleich, weil sie die geistlichen Güter unter die Krongüter zählten. 8) In der kleinen Stadt Klostergrab, die dem Erzbischof zu Prag und in Braunau, welches dem Abt dieses Klosters angehörte, wurden von den protestantischen Untertanen eigenmächtig Kirchen aufgeführt, und ungeachtet des Widerspruchs ihrer Gutsherren und selbst der Mißbilligung des Kaisers der Bau derselben vollendet.

9) Unterdessen hatte sich die Wachsamkeit der Defensoren in etwas gemindert, und der Hof glaubte, einen ernstlichen Schritt wagen zu können. 10) Auf Befehl des Kaisers wurde die Kirche zu Klostergrab niedergerissen, die zu Braunau gewaltsam gesperrt, und die unruhigsten Köpfe unter den Bürgern ins Gefängnis geworfen. 11) Eine allgemeine Bewegung unter den Protestanten war die Folge dieses Schrittes; man schrie über Verletzung des Majestätsbriefs, und der Graf von Thurn, von Rachgier beseelt und durch sein Defensoramt noch mehr aufgefordert, zeigte sich besonders geschäftig, die Gemüter zu erhitzen. 12) Aus allen Kreisen des Königreichs wurden auf seinen Antrieb Deputierte nach Prag gerufen, um dieser gemeinschaftlichen Gefahr wegen die nötigen Maßregeln zu

nehmen. 13) Man kam überein, eine Supplik an den Kaiser aufzusetzen und auf Loslassung der Gefangenen zu dringen. 14) Die Antwort des Kaisers, schon darum von den Ständen sehr übel aufgenommen, weil sie nicht an sie selbst, sondern an seine Statthalter gerichtet war, verwies ihnen ihr Betragen als gesetzwidrig und rebellisch, rechtfertigte den Vorgang in Klostergrab und Braunau durch einen kaiserlichen Befehl und enthielt einige Stellen, welche drohend gedeutet werden konnten.

15) Der Graf von Thurn unterließ nicht, den schlimmen Eindruck zu vermehren, den dieses kaiserliche Schreiben unter den versammelten Ständen machte. 16) Er zeigte ihnen die Gefahr, worin alle Teilnehmer an dieser Bittschrift schwebten, und wußte sie durch Erbitterung und Furcht zu gewaltsamen Entschließungen hinzureißen. 17) Sie unmittelbar gegen den Kaiser zu empören, wäre jetzt noch ein zu gewagter Schritt gewesen. 18) Nur von Stufe zu Stufe führte er sie an dieses unvermeidliche Ziel. 19) Er fand daher für gut, ihren Unwillen zuerst auf die Räte des Kaisers abzuleiten, und verbreitete zu dem Ende die Meinung, daß das kaiserliche Schreiben in der Statthalterei zu Prag aufgesetzt und nur zu Wien unterschrieben worden sei. 20) Unter den kaiserlichen Statthaltern waren der Kammerpräsident Slawata und der an Thurns Statt zum Burggrafen von Karlstein erwählte Freiherr von Martinitz das Ziel des allgemeinen Hasses. 21) Beide hatten den protestantischen Ständen schon ehedem ihre feindseligen Gesinnungen dadurch ziemlich laut an den Tag gelegt, daß sie allein sich geweigert hatten, der Sitzung beizuwohnen, in welcher der Majestätsbrief in das böhmische Landrecht eingetragen ward. 22) Schon damals drohte man ihnen, sie für jede künftige Verletzung des Majestätsbriefes verantwortlich zu machen, und was von dieser Zeit an den Protestanten Schlimmes widerfuhr, wurde, und zwar nicht ohne Grund, auf ihre Rechnung geschrieben. 23) Unter allen katholischen Gutsbesitzern waren diese beiden gegen ihre protestantischen Untertanen am härtesten verfahren. 24) Man beschuldigte sie, daß sie diese mit Hunden in die Messe hetzen ließen und durch Versagung der Taufe, der Heiraten und Begräbnisse zum Papsttum zu zwingen suchten. 25) Gegen zwei so verhaßte Häupter war der Zorn der Nation leicht entflammt, und man bestimmte sie dem allgemeinen Unwillen zum Opfer.

26) Am 23. Mai 1618 erschienen die Deputierten bewaffnet und in zahlreicher Begleitung auf dem königlichen Schloß und drangen mit Ungestüm in den Saal, wo die Statthalter Sternberg, Martinitz, Lobkowitz und Slawata versammelt waren. 27) Mit drohendem Tone verlangten sie eine Erklärung von jedem einzelnen, ob er an dem kaiserlichen Schreiben einen Anteil gehabt und seine Stimme dazu gegeben? Mit Mäßigung empfing sie Sternberg; Martinitz und Slawata antworteten trotzig. 28) Dieses bestimmte ihr Geschick. 29) Sternberg und Lobkowitz, weniger gehaßt und mehr gefürchtet, wurden beim Arme aus dem Zimmer geführt, und nun ergriff man Slawata und Martinitz, schleppte sie an ein Fenster und stürzte sie achtzig Fuß tief in den Schloßgraben hinunter. 30) Den Sekretär Fabricius, eine Kreatur von beiden, schickte man ihnen nach. 31) Über eine so seltsame Art zu exequieren verwunderte sich die ganze gesittete Welt, wie billig, die Böhmen entschuldigten sie als einen landüblichen Gebrauch und fanden an dem ganzen Vorfalle nichts wunderbar, als daß man von einem so hohen Sprunge so gesund wieder aufstehen konnte. 32) Ein Misthaufen, auf den die kaiserliche Statthalterschaft zu liegen kam, hatte sie vor Beschädigung gerettet.

33) Es war nicht zu erwarten, daß man sich durch diese rasche Exekution in der Gnade des Kaisers sehr verbessert haben würde; aber eben dahin hatte der Graf von Thurn die Stände gewollt. 34) Hatten sich diese, aus Furcht einer noch ungewissen Gefahr, eine solche Gewalttätigkeit erlaubt, so mußte jetzt die gewisse Erwartung der Strafe und das dringender gewordene Bedürfnis der Sicherheit sie noch tiefer hineinreißen. 35) Durch diese brutale Handlung der Selbsthilfe war der Unentschlossenheit und Reue jeder Rückweg versperrt, und ein einzelnes Verbrechen schien nur durch eine Kette von Gewalttaten ausge-

söhnt werden zu können. 36) Da die Tat selbst nicht ungeschehen zu machen war, so mußte man die strafende Macht entwaffnen. 37) Dreißig Direktoren wurden ernannt, den Aufstand gesetzmäßig fortzuführen. 38) Man bemächtigte sich aller Regierungsgeschäfte und aller königlichen Gefälle, nahm alle königlichen Beamten und Soldaten in Pflichten und ließ ein Aufgebot an die ganze böhmische Nation ergehen, sich der gemeinschaftlichen Sache anzunehmen. 39) Die Jesuiten, welche der allgemeine Haß als die Urheber aller bisherigen Unterdrückungen anklagte, wurden aus dem ganzen Königreiche verbannt, und die Stände fanden für nötig, sich dieses harten Schlusses wegen in einem eigenen Manifest zu verantworten. 40) Alle diese Schritte geschahen zur Aufrechthaltung der königlichen Macht und der Gesetze — die Sprache aller Rebellen, bis sich das Glück für sie entschieden hat.

III. Характеристика Густава Адольфа.

1) Gustav Adolf war ohne Widerspruch der erste Feldherr seines Jahrhunderts und der tapferste Soldat in seinem Heere, das er sich selbst erst geschaffen hatte. 2) Mit der Taktik der Griechen und Römer vertraut, hatte er eine bessere Kriegskunst erfunden, welche den größten Feldherren der folgenden Zeiten zum Muster diente. 3) Die unbehilflichen großen Eskadrons verringerte er, um die Bewegungen der Reiterei leichter und schneller zu machen; zu eben dem Zwecke rückte er die Bataillons in weitere Entfernungen auseinander. 4) Er stellte seine Armee, welche gewöhnlich nur eine einzige Linie einnahm, in einer doppelten Linie in Schlachtordnung, daß die zweite anrücken konnte, wenn die erste zum Weichen gebracht war. 5) Den Mangel an Reiterei wußte er dadurch zu ersetzen, daß er Fußgänger zwischen die Reiter stellte, welches sehr oft den Sieg entschied; die Wichtigkeit des Fußvolks in Schlachten lernte Europa erst von ihm. 6) Ganz Deutschland hat die Mannszucht bewundert, durch welche sich die schwedischen Heere auf deutschem Boden in den ersten Zeiten so rühmlich unterschieden. 7) Alle Ausschweifungen wurden aufs strengste geahndet, am strengsten Gotteslästerung, Raub, Spiel und Duelle. 8) In den schwedischen Kriegsgesetzen wurde die Mäßigkeit befohlen; auch erblickte man in dem schwedischen Lager, das Gezelt des Königs nicht ausgenommen, weder Silber noch Gold. 9) Das Auge des Feldherrn wachte mit eben der Sorgfalt über die Sitten des Soldaten, wie über die kriegerische Tapferkeit. 10) Jedes Regiment mußte zum Morgen- und Abendgebet einen Kreis um seinen Prediger schließen und unter freiem Himmel seine Andacht halten. 11) In allem diesem war der Gesetzgeber zugleich Muster. 12) Eine ungekünstelte, lebendige Gottesfurcht erhöhte den Mut, der sein großes Herz beseelte. 13) Alles Ungemach des Kriegs ertrug er gleich dem Geringsten aus dem Heere; mitten in dem schwärzesten Dunkel der Schlacht war es licht in seinem Geiste; allgegenwärtig mit seinem Blicke, vergaß er den Tod, der ihn umringte; stets fand man ihn auf dem Wege der furchtbarsten Gefahr. 14) Seine natürliche Herzhaftigkeit ließ ihn nur allzuoft vergessen, was er dem Feldherrn schuldig war, und dieses königliche Leben endigte der Tod eines Gemeinen. 15) Aber einem solchen Führer folgte der Feige wie der Mutige zum Sieg, und seinem alles beleuchtenden Adlerblick entging keine Heldentat, die sein Beispiel geweckt hatte. 16) Der Ruhm ihres Beherrschers entzündete in der Nation ein begeisterndes Selbstgefühl; stolz auf diesen König, gab der Bauer in Finnland und Gotland freudig seine Armut hin, verspritzte der Soldat freudig sein Blut, und der hohe Schwung, den der Geist dieses einzigen Mannes der Nation gegeben, überlebte noch lange Zeit seinen Schöpfer.

Слова къ „Исторіи 30-лѣтней войны".

I. Значеніе реформаціи.

1. Vornehm—главный
der Anteil—участіе
2. die Weltbegebenheit—міровое событіе
der Zeitraum—періодъ времени
sich ereignen (te, t)—происходить
sich anschließen (schloß sich an, sich angeschlossen)—примыкать
die Glaubensverbesserung—реформація
ursprünglich—первоначальный
herfließen (o, o)—проистекать
jeder noch so große Staat—каждое государство, какъ бы оно ни было велико
mittelbar—посредственно
empfinden (a, u)—испытывать
3. der Gebrauch—употребленіе
ungeheuer—огромный
die Meinung—ученіе
der Bekenner—послѣдователь
4. stürmisch—бурный
der Schauplatz—арена
die Zerrüttung—разстройство
5. das Joch—иго
unerträglich—невыносимый
6. der Untertan—подданный
vertilgen (te, t)—уничтожить
7. die Trennung—расколъ
fortdauernd—продолжительный
zur Folge haben—имѣть послѣдствіемъ
die Verwirrung—смута
bleibend—прочный
der Damm—оплотъ
anstürmen (te, t)—воздвигнуть
8. der Beitritt—присоединеніе
unentbehrlich—необходимый
9. der Berührungspunkt—точка соприкосновенія
in neue Stellungen rücken—занять новыя положенія
11. durch einen seltsamen Gang der Dinge—по странному ходу событій
12. sich verkündigen (te, t)—проявляться
verheerend—разорительный
die Mündung—устье
die Küste—побережье
entvölkern (te, t)—опустошать
in die Asche legen—превращать въ пепелъ
aufglimmen—вспыхнуть
13. eine zusammenhängende Staatengesellschaft—естественный союзъ государствъ
der Weltbürger—космополитъ
versöhnen (te, t)—примирить
14. unvermerkt—незамѣтно
auslöschen—изгладить
wohltätig—благотворный
16. (das) Mähren—Моравія.

. Чешское возстаніе.

1. Der Majestätsbrief—Грамота Величества
erpressen (te, t)—вымогать
der Hauptartikel—главный пунктъ
unausgemacht—нерѣшенный
2. bewilligen (te, t)—предоставлять
schwankend—относительный
die Gewissensfreiheit—свобода совѣсти
ausbedingen—выговаривать
3. erringen (a, u)—добиться
4. einräumen (te, t)—предоставить
vergönnen (te, t)—дозволить
5. der Umfang—объемъ
streitig machen—оспаривать
die Verbindlichkeit—обязательность
6. die Auslegung—объясненіе
die Deutung—толкованіе
7. sich einem gleich achten—приравнивать себя къ кому
unter die Krongüter zählen—причислять къ казеннымъ имѣніямъ
8. eigenmächtig—самовольно
der Widerspruch—протестъ
die Mißbilligung—осужденіе
9. die Wachsamkeit—бдительность
der Defensor—защитникъ
in etwas—до нѣкоторой степени
wagen (te, t)—рѣшиться
10. gewaltsam—силою
11. die Verletzung—нарушеніе
die Rachgier—жажда мести
beseelen (te, t)—воодушевлять
auffordern (te, t)—побуждать
die Gemüter (мн. ч.)—умы
12. der Antrieb—внушеніе
gemeinschaftlich—общій
Maßregeln nehmen—принимать мѣры
13. übereinkommen—рѣшить
die Supplik—прошеніе
aufsetzen (te, t)—написать
die Loslassung—освобожденіе
auf etwas dringen—добиваться
14. der Statthalter—намѣстникъ
verweisen (ie, ie)—порицать
gesetzwidrig—противозаконный
rebellisch—мятежный
rechtfertigen—оправдать
drohen—угрожать
15. unterlassen (ie, a)—преминуть
16. der Teilnehmer—участникъ
die Erbitterung—раздраженіе
hinreißen (i, i)—доводить
17. empören—возмущать
gewagt—опасный
18. von Stufe zu Stufe—постепенно
unvermeidlich—неминуемо
19. auf einen ableiten—направлять противъ кого
zu dem Ende—съ этой цѣлью
20. der Freiherr—баронъ
das Ziel—предметъ
21. feindselige Gesinnungen—нерасположеніе
an den Tag legen—обнаружить
sich weigern (te, t)—отказываться
die Sitzung—засѣданіе

das Landrecht—уложенiе
22. widerfahren (u, a)—случаться съ
23. verfahren (u, a)—обходиться
24. die Messe—богослуженiе
hetzen (te, t)—гонять
die Versagung—запрещенiе
die Taufe—обрядъ крещенiя
das Begräbnis—похороны
das Papsttum—католичество
25. entflammen (te, t)—разжигать
26. in zahlreicher Begleitung — въ сопровожденiи многолюдной толпы
der Ungestüm—свирѣпость
27. mit Mäßigung—сдержанно
28. das Geschick—участь
30. die Kreatur—временщикъ
31. exequiren (te, t)—казнить
gesittet—образованный
wie billig—разумѣется
ein landüblicher Gebrauch—мѣстный (народный) обычай
der Vorfall—случай
32. der Misthaufe—куча навозу
kam zu liegen—случайно упали
die Beschädigung—ушибъ
34. die Gewalttätigkeit—насилiе
dringend—настоятельный
die Sicherheit—безопасность
tiefer hineinreißen—увлекать дальше
35. brutal—буйный
die Selbsthilfe—самоуправство
die Unentschlossenheit—нерѣшительность
die Reue—раскаянiе
die Kette—вереница
die Gewalttat—злодѣянiе
36. da die Tat selbst nicht ungeschehen zu machen war — такъ какъ сдѣланнаго нельзя было поправить
37. der Aufstand—мятежъ
gesetzmäßig—на законномъ основанiи
38. die Gefälle (мн. ч.)—доходы
in Pflichten nehmen—приводить къ присягѣ
ein Aufgebot ergehen lassen — издавать воззванiе
sich annehmen (съ род. пад.)—принимать участiе въ
39. der Urheber—виновникъ
verbannen (te, t)—изгнать
der Schluß—постановленiе
eigen—особый
40. die Aufrechthaltung—соблюденiе
der Rebell—бунтовщикъ
sich für einen entscheiden—склоняться на чью сторону.

III. Характеристика Густава Адольфа.

1. Ohne Widerspruch—безъ сомнѣнiя
2. vertraut—хорошо знакомый
das Muster—примѣръ
3. unbehilflich—неповоротливый
verringern (te, t)—уменьшать
4. anrücken—наступать
zum Weichen bringen—поколебать
5. der Fußgänger—пѣхотинецъ
7. die Ausschweifung—распутство
ahnten (te, t)—карать
die Gotteslästerung—богохульство
8. das Gezelt—палатка
9. wachen (te, t)—наблюдать
die Sorgfalt—старанiе
10. die Andacht—молитва
12. ungekünstelt—искреннiй
13. das Ungemach—бѣдствiе
umringen—окружать
14. die Herzhaftigkeit—смѣлость
15. der Feige—робкiй
16. begeisternd—воодушевляющiй.

Ключъ къ курсу нѣмецкаго языка.

I. Значенiе реформацiи.

1) Съ начала религiозной войны въ Германiи до Вестфальскаго мира, въ политическомъ мiрѣ Европы едва ли произошло что либо болѣе значительное и достойное вниманiя, въ чемъ реформацiя не приняла бы главнѣйшаго участiя. 2) Всѣ мiровыя событiя, которыя произошли въ этотъ перiодъ времени, связаны съ реформацiей, если первоначально они не проистекали отсюда, и каждое государство, какъ бы оно ни было велико, посредственно или непосредственно, испытало ея влiянiе.

3) Испанскiй дворъ почти всецѣло направилъ все свое огромное политическое могущество противъ новыхъ ученiй или ихъ послѣдователей. 4) Подъ влiянiемъ реформацiи вспыхнула гражданская война, которая въ теченiе четырехъ тревожныхъ царствованiй колебала въ основанiи Францiю, стянула въ сердце этого королевства иностранныя войска и въ продолженiе полустолѣтiя сдѣлала ее ареной печальнѣйшаго потрясенiя. 5) Реформацiя сдѣлала невыносимымъ для нидерландцевъ испанское иго и вызвала въ этомъ народѣ стремленiе и мужество свергнуть его иго такъ же, какъ она дала ему и силы для этого. 6) Все зло, на которое Филиппъ Второй рѣшился противъ королевы Англiи Елисаветы, было местью, которую онъ предпринялъ за то, что она взяла подъ свое покровительство его протестантскихъ подданныхъ и стала во главѣ религiозной партiи, которую онъ стремился уничтожить. 7) Расколъ въ церкви имѣлъ въ Германiи послѣдствiемъ продолжительное политическое разъединенiе, которое повергло эту страну въ смуту болѣе, чѣмъ на столѣтiе, но одновременно онъ воздвигъ и прочный оплотъ противъ

политическаго притѣсненія. 8) Реформація была, главнымъ образомъ, причиной вступленія сѣверныхъ державъ, Даніи и Швеціи, впервые въ систему европейскихъ государствъ, такъ какъ ихъ присоединеніемъ усиливался союзъ протестантскихъ государствъ, и такъ какъ этотъ союзъ былъ необходимъ для нихъ самихъ. 9) Государства, которыя до того едва существовали другъ для друга, черезъ посредство реформаціи стали пріобрѣтать важную точку соприкосновенія и начали соединяться на (почвѣ) новой политической симпатіи. 10) Какъ граждане съ гражданами, какъ правители со своими подданными стали въ другія отношенія черезъ реформацію, такъ и цѣлыя государства черезъ ея посредство заняли по отношенію другъ къ другу новыя положенія. 11) И по странному ходу событій расколъ церкви явился тѣмъ, что привело государства къ болѣе тѣсному между ними единенію. 12) Ужасно, правда, и пагубно было первое проявленіе этой общей политической симпатіи—раззорительная тридцатилѣтняя война, которая опустошила страны отъ нѣдръ Богеміи до устья Шельды, отъ береговъ По до береговъ Балтійскаго моря, уничтожила посѣвы, превратила въ пепелъ города и деревни; война, въ которой погибли многія тысячи борцовъ, которая на полстолѣтіе погасила тлѣвшую въ Германіи искру культуры, и едва воскресшіе лучшіе нравы снова привела въ состояніе прежней дикости. 13) Но Европа вышла неподавленной и свободной изъ этой ужасной войны, въ которой она впервые познала себя, какъ естественный союзъ государствъ; и это взаимное участіе государствъ, которое, собственно, впервые образовалась (проявилась) въ этой войнѣ, было бы уже само по себѣ достаточнымъ пріобрѣтеніемъ, чтобы примирить космополита съ ея ужасами. 14) Рука трудолюбія незамѣтно снова сгладила всѣ пагубные слѣды этой войны; благотворныя же послѣдствія, которыми она сопровождалась, остались. 15) Именно эта всеобщая симпатія, которая передала половинѣ Европы происшедшій въ Богеміи толчекъ, охраняла теперь миръ, который положилъ конецъ этой войнѣ. 16) Какъ пламя опустошенія изъ нѣдръ Богеміи, Моравіи и Австріи нашло путь, чтобъ зажечь Германію, Францію, половину Европы, такъ и факелъ культуры изъ этихъ государствъ откроетъ себѣ дорогу, чтобы освѣтить тѣ страны.

II. Чешское возстаніе.

1. Въ грамотѣ Величества, которой богемцы добились отъ Рудольфа Второго, остался нерѣшеннымъ одинъ главный пунктъ, какъ и въ религіозномъ мірѣ нѣмцевъ. 2) Всѣ права, которыя послѣдній предоставлялъ протестантамъ, были на пользу только чинамъ, а не подданнымъ; только для подданныхъ духовныхъ владѣній была выговорена относительная свобода совѣсти. 3) Въ Богемской грамотѣ Величества были также упомянуты только чины и королевскіе города, члены магистрата которыхъ сумѣли добиться одинаковыхъ съ чинами правъ. 4) Только однимъ этимъ была предоставлена свобода основывать церкви и школы и публично совершать свое протестантское богослуженіе; во всѣхъ остальныхъ городахъ было предоставлено мѣстному владѣтельному князю, къ которому они принадлежали, дозволять своимъ подданнымъ ту религіозную свободу, которой онъ желалъ. 5) Этимъ правомъ во всемъ его объемѣ воспользовались нѣмецкіе имперскіе чины, и именно свѣтскіе—безпрепятственно, духовные же, для которыхъ это разъясненіе императора Фердинанда дѣлало спорнымъ, не безъ основанія оспаривали обязательность этого разъясненія. 6) Что было спорнымъ пунктомъ въ религіозномъ мирѣ, то было неопредѣленнымъ въ грамотѣ Величества; тамъ не было ясно, но было сомнительно, слѣдуетъ ли повиноваться; здѣсь толкованіе было предоставлено сословіямъ. 7) Подданные владѣтельныхъ духовныхъ чиновъ въ Богеміи предполагали потому, что обладаютъ тѣмъ же правомъ, которое было предоставлено подданнымъ нѣмецкихъ епископовъ разъясненіемъ Фердинанда; они приравнивали себя къ подданнымъ королевскихъ городовъ, потому что причисляли духовныя владѣнія къ королевскимъ. 8) Въ маленькомъ городѣ Клостерграбъ, который принадлежалъ пражскому архіепископу, и въ Бранау, который принадлежалъ аббату его монастыря, протестантскими подданными самовластно возведены были церкви, и, несмотря на протестъ ихъ землевладѣльцевъ и даже неодобреніе императора, постройка ихъ была закончена.

9) Между тѣмъ, бдительность защитниковъ нѣсколько уменьшилась, и дворъ полагалъ, что можно рѣшиться на серьезный шагъ. 10) По приказу императора, церковь въ Клостерграбѣ была разрушена, въ Бранау была насильственно закрыта (церковь), и наиболѣе безпокойные люди (головы) были брошены въ тюрьму. 11) Общее волненіе среди протестантовъ было слѣдствіемъ этого шага; громко жаловались на нарушеніе грамоты Величества, а графъ фонъ-Турнъ, воодушевленный жаждой мести, и еще болѣе побуждаемый своей должностью дефенсора, выказалъ особенную дѣятельность, что-

бы возбудить умы. 12) По его побужденію были созваны въ Прагу депутаты со всѣхъ округовъ королевства, чтобы вслѣдствіе этой общей опасности принять необходимыя мѣры. 13) Рѣшили составить прошеніе (на имя) императора и настаивать на освобожденіи арестованныхъ. 14) Отвѣтъ императора, уже потому очень плохо принятый имперскими чинами, что онъ былъ направленъ не къ нимъ самимъ, а къ его намѣстникамъ, порицалъ ихъ поведеніе, какъ противозаконное и мятежное, оправдывалъ случай въ Клостерграбѣ и въ Бранау имперскимъ приказомъ и содержалъ нѣкоторыя мѣста, которыя могли быть истолкованы, какъ угроза.

15) Графъ фонъ-Турнъ не преминулъ усилить дурное впечатлѣніе, которое произвело это письмо императора на собравшихся имперскихъ чиновъ. 16) Онъ указывалъ имъ на опасность, въ которой находились всѣ участники этого прошенія, и сумѣлъ, вслѣдствіе раздраженія и опасности, довести ихъ до рѣшимости прибѣгнуть къ насильственнымъ мѣрамъ. 17) Возмутить ихъ непосредственно противъ императора—было бы сейчасъ еще слишкомъ опаснымъ шагомъ. 18) Только постепенно онъ велъ ихъ къ этой цѣли неминуемой. 19) Онъ счелъ поэтому подходящимъ (хорошимъ) направить ихъ недовольство противъ совѣтниковъ императора, и съ этой цѣлью онъ распространилъ слухъ (мнѣніе), что письмо императора было составлено въ намѣстничествѣ въ Прагѣ, и только въ Вѣнѣ было подписано. 20) Среди императорскихъ намѣстниковъ предметомъ всеобщей ненависти были предсѣдатель палаты Славата и баронъ фонъ-Мартиницъ, который былъ избранъ бургграфомъ Карлштайна, вмѣсто Турна. 21) Оба до того еще довольно явно проявили свою ненависть къ протестантскимъ чинамъ тѣмъ, что они одни отказались присутствовать на засѣданіи, на которомъ была внесена грамота Величества въ Богемское земское право (уложеніе). 22) Уже тогда имъ угрожали, что на нихъ будетъ возложена отвѣтственность за каждое искаженіе въ будущемъ грамоты Величества, и все, что съ этого времени случалось дурного съ протестантами, ставилось, и не безъ основанія, на ихъ счетъ. 23) Изъ всѣхъ католическихъ землевладѣльцевъ, эти оба обходились наиболѣе сурово со своими протестантскими подданными. 24) Ихъ обвиняли, что они ихъ (протестантовъ) прогоняли къ богослуженію и отказомъ въ совершеніи крещенія, браковъ и погребеній старались принудить ихъ къ переходу въ католичество. 25) Противъ двухъ столь ненавистныхъ господъ не трудно было разжечь гнѣвъ націи, и ихъ предназначили жертвой общаго негодованія.

26) 23 мая 1618 года депутаты явились вооруженными и въ сопровожденіи многолюдной толпы и стремительно ворвались въ залъ, гдѣ собрались намѣстники Штернбергъ, Мартиницъ, Лабковицъ и Славата. 27) Угрожающимъ тономъ они требовали объясненія отъ каждаго въ отдѣльности, принималъ ли онъ участіе въ составленіи императорскаго письма и подалъ ли онъ за него свой голосъ? Штернбергъ принялъ ихъ сдержанно, Мартиницъ и Славата отвѣтили дерзко. 28) Это рѣшило ихъ участь. 29) Штернбергъ и Лабковицъ, менѣе ненавистные и болѣе внушавшіе страхъ, были выведены изъ комнаты подъ руку, а затѣмъ схватили Славату и Мартиница, поволокли ихъ къ окну и сбросили ихъ съ высоты восьмидесяти футовъ въ замковый ровъ. 30) Секретаря Фабриціуса, креатуру обоихъ, отправили вслѣдъ за ними. 31) Такому странному способу расправы, разумѣется, удивился весь благонравный міръ; богемцы оправдывали его, какъ мѣстный обычай, и не нашли во всемъ этомъ происшествіи ничего удивительнаго, кромѣ того, что можно было послѣ такого высокаго прыжка встать столь невредимыми. 32) Навозная куча, на которую случайно упали императорскіе намѣстники, спасла ихъ отъ ушиба.

33) Нельзя было ожидать, чтобы этой скорой расправой можно было ужъ очень расположить къ себѣ императора; но именно до этого хотѣлъ довести чиновъ графъ фонъ-Турнъ. 34) Если они изъ опасенія неизвѣстной еще опасности позволили себѣ такое насиліе, то теперь ожиданіе неизбѣжнаго наказанія и настоятельная потребность безопасности, должны были ихъ увлечь еще дальше. 35) Этимъ грубымъ поступкомъ самоуправства былъ отрѣзанъ всякій путь къ отступленію, нерѣшительности и раскаянію, и единичное преступленіе, казалось, могло быть заглажено лишь цѣпью злодѣяній. 36) Такъ какъ сдѣланнаго нельзя было поправить, то нужно было обезоружить карательную власть. 37) Тридцать начальниковъ было назначено, чтобы продолжать на законномъ основаніи возстаніе. 38) Завладѣли (мятежники) всѣми государственными дѣлами и всѣми королевскими доходами, приводили къ присягѣ всѣхъ королевскихъ чиновниковъ и солдатъ и выпустили воззваніе ко всему богемскому народу, съ приглашеніемъ принять участіе въ общемъ дѣлѣ. 39) Іезуитскій орденъ, который общая ненависть обвиняла какъ виновника всѣхъ бывшихъ притѣсненій, былъ изгнанъ изо всего королевства, и чины нашли нужнымъ, по поводу этого суроваго постановленія, оправдываться въ особомъ манифестѣ. 40) Всѣ эти мѣры были приняты для поддержанія королевской власти и законовъ—языкъ всѣхъ мятежниковъ, пока счастье не склонилось на ихъ сторону.

III. Характеристика Густава Адольфа.

1) Безъ сомнѣнія, Густавъ Адольфъ былъ первымъ полководцемъ своего вѣка и самымъ храбрымъ солдатомъ въ своемъ войскѣ, которое создалъ лишь онъ. 2) Хорошо знакомый съ тактикой (военной) грековъ и римлянъ, онъ сдѣлался творцомъ болѣе усовершенствованнаго военнаго искусства, которое послужило образцомъ для величайшихъ полководцевъ послѣдующихъ временъ. 3) Неповоротливые, большіе эскадроны онъ уменьшилъ, чтобы сдѣлать движеніе конницы болѣе легкимъ и быстрымъ, съ этой же цѣлью онъ отодвинулъ другъ отъ друга батальоны (расположивъ ихъ) на большомъ разстояніи (другъ отъ друга). 4) Онъ выстраивалъ свою армію, которая обыкновенно занимала только одну линію, въ два ряда, такъ что второй (рядъ) могъ наступать, когда первый начиналъ отступать. 5) Недостатокъ въ конницѣ онъ сумѣлъ восполнить тѣмъ, что помѣстилъ пѣхотинцевъ между кавалеристами, что очень часто рѣшало побѣду; важность пѣхоты въ битвѣ Европа узнала только отъ него. 6) Вся Германія удивлялась дисциплинѣ, которой первоначально такъ отличалось шведское войско на Германской землѣ. 7) Всякаго рода безчинство наказывалось самымъ строгимъ образомъ, строже всего богохульство, грабежи, азартныя игры и дуэли. 8) Шведскіе военные законы повелѣвали быть умѣренными; точно такъ же въ шведскомъ лагерѣ, не исключая палатки короля, нельзя было найти ни серебра, ни золота. 9) Глазъ полководца съ одинаковой заботливостью слѣдилъ за нравственностью солдатъ, какъ и за ихъ храбростью. 10) Каждый полкъ обязанъ былъ во время утренней и вечерней молитвы собираться въ кругъ около своего проповѣдника, и совершать молитву подъ открытымъ небомъ. 11) Во всемъ этомъ законодатель одинаково служилъ примѣромъ. 12) Искренняя, оживляющая богобоязненность увеличивала храбрость, которую вдохновляло его великое сердце. 13) Всѣ тягости войны онъ переносилъ, какъ и самый послѣдній солдатъ въ его войскѣ. Въ самую тьму битвы въ его душѣ было свѣтло; всюду присутствуя своимъ взглядомъ, онъ забывалъ о смерти, которая (витала) вокругъ него; постоянно его находили на пути страшнѣйшей опасности. 14) Его природная неустрашимость заставляла его слишкомъ часто забывать, что онъ обязанъ беречь себя, какъ полководецъ, и этотъ король погибъ, какъ простой рядовой (дословно: и эту королевскую жизнь прекратила смерть простого). 15) Но за такимъ полководцемъ шелъ въ битву и побѣждалъ (шелъ къ побѣдѣ) одинаково трусливый и храбрый и отъ его орлинаго взора не ускользалъ ни одинъ героическій поступокъ, къ которому побуждалъ его примѣръ. 16) Слава повелителя воодушевляла весь народъ къ сознанію собственнаго достоинства; гордый такимъ королемъ, крестьянинъ въ Финляндіи и Готландіи радостно отдавалъ свое скудное состояніе, радостно проливалъ солдатъ свою кровь, и тотъ подъемъ духа (высокій полетъ), который этотъ одинъ только человѣкъ возбудилъ въ народѣ, еще на много вѣковъ (въ теченіе долгаго времени) пережилъ своего творца.

Физика.

X. Источники теплоты.

157. Теплота солнца и земли.

Всѣ существующіе источники теплоты могутъ быть сведены въ три группы: 1) *физическіе* источники, какими является лучеиспусканіе солнца, земли, электричество и др., 2) *механическіе*, выражающіеся въ треніи, ударѣ, сжатіи и тому под. и 3) *химическіе*, къ которымъ относится горѣніе и теплота, развивающаяся при различныхъ реакціяхъ и органическихъ процессахъ.

Изъ всѣхъ существующихъ источниковъ самымъ главнымъ и обильнымъ является солнце. Количество теплоты, посылаемой солнцемъ вмѣстѣ съ лучами свѣта на землю, такъ велико, что если бы вся поверхность земли была покрыта слоемъ льда въ 15 саженъ толщины, то теплота, посылаемая на землю солнцемъ въ теченіе одного только года, была бы въ состояніи расплавить всю эту массу льда! А вѣдь на расплавленіе только 1 кгр. льда надо затратить 80 большихъ калорій теплоты; какъ же должно быть велико количество теплоты для расплавленія такой массы льда? *Ланглеемъ* было вычислено, что въ среднемъ *1 кв. метръ земной поверхности въ 1 минуту получаетъ до 30 большихъ калорій теплоты.*

Но не всѣ мѣста земли и не во всякое время года получаютъ отъ солнца одинаковое количество теплоты: нагрѣваніе земной поверхности въ каждомъ мѣстѣ зависитъ, во-первыхъ, отъ продолжительности пребыванія солнца надъ горизонтомъ мѣста, то-есть отъ продолжительности дѣйствія солнечныхъ лучей, и, во-вторыхъ, отъ наклоненія лучей къ поверхности земли въ данномъ мѣстѣ. *Чѣмъ больше время дѣйствія лучей солнца и чѣмъ больше уголъ, составляемый ими съ поверхностью земли, тѣмъ сильнѣй нагрѣвается данное мѣсто.* Различіемъ угла наклоненія солнечныхъ лучей и времени ихъ дѣйствія объясняется существованіе различныхъ климатическихъ поясовъ; различіемъ же нагрѣванія земной поверхности объясняется существованіе воздушныхъ и морскихъ теченій.

Земля получаетъ теплоту не только отъ солнца, но имѣетъ и свою собственную теплоту. По мѣрѣ углубленія въ землю, замѣчается возрастаніе температуры; приблизительно съ углубленіемъ на каждые 100 метровъ внутрь земли, ея температура возрастаетъ на 3°. Это естественно вызываетъ предположеніе, что внутренняя часть земли имѣетъ такую высокую температуру, что нахо-

дится въ расплавленномъ состоянiи. Запасъ внутренней теплоты земли очень великъ, но такъ какъ твердая оболочка земли мало теплопроводна, то притокъ внутренней теплоты къ поверхности земли очень малъ. Дѣйствительно, если бы притокъ этой теплоты былъ великъ, то земля замѣтно бы остывала и, слѣдовательно, сжимаясь, уменьшалась въ объемѣ; уменьшенiе же въ объемѣ должно по законамъ механики вызвать ускоренiе вращенiя земли, въ зависимости отъ чего должна уменьшаться и продолжительность сутокъ. Между тѣмъ сравненiе древнихъ астрономическихъ наблюденiй съ новѣйшими показываетъ, что за послѣднiе 2000 лѣтъ никакого замѣтнаго измѣненiя въ продолжительности сутокъ не произошло; слѣдовательно, внутренняя теплота земли, дѣйствительно, въ чрезвычайно маломъ количествѣ доходитъ до верхнихъ слоевъ земли и не имѣетъ почти никакого значенiя для тепловыхъ явленiй, происходящихъ на земной поверхности, и потому почти единственнымъ ихъ источникомъ является—солнце.

158. Механическiе источники.

Какъ мы уже выше говорили, къ механическимъ источникамъ относится *тренiе*, *сжатiе*, *ударъ*, *давленiе;* вообще всѣ механическiя дѣйствiя служатъ источниками теплоты.

Тренiемъ, какъ источникомъ теплоты, пользовались еще въ глубокой древности при добыванiи огня путемъ тренiя двухъ кусковъ дерева. Теплота развивается при тренiи любыхъ двухъ тѣлъ другъ о друга, и количество ея будетъ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣй давленiе и быстрѣй движенiе трущихся тѣлъ. *Дэви* бралъ два куска льда и теръ ихъ одинъ о другой въ атмосферѣ, имѣющей температуру значительно ниже 0°; и несмотря на это часть льда отъ тренья растаяла, значитъ, при тренiи развилось достаточное количество теплоты, чтобы не только поднять температуру льда о 0°, но и расплавить его. *Румфордъ* сверлилъ кусокъ пушечнаго металла вѣсомъ въ 51 кгр., окруженный водою вѣсомъ въ $8^1/_2$ кгр.; отъ тренiя при сверленiи развивалось такое количество теплоты, что вода, окружающая пушечный металлъ, черезъ $2^1/_2$ часа работы, закипала. Какъ много теплоты можно получить путемъ тренiя, наглядно показываетъ опытъ *Тиндаля*. Латунная полая трубка (рис. 227) наполняется водой и закрывается пробкой. Эта трубка, помощью прикрѣпленнаго къ ней снизу блока и большого колеса съ безконечнымъ ремнемъ, приводится въ быстрое вращательное движенiе. Затѣмъ, трубка зажимается въ деревянные щипцы съ желобчатыми выемками, чтобы она была охвачена ими (щипцами) болѣе плотно. Во время вращенiя трубки щипцы немного сжимаются для уве-

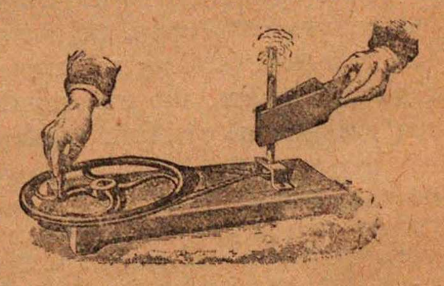


Рис. 227.

личенія тренія; черезъ очень небольшой промежутокъ времени вода въ трубкѣ закипаетъ, и образовавшіеся въ ней пары съ силой выбрасываютъ пробку, что и изображено на рисункѣ 227-омъ.

Развитіемъ теплоты при треніи объясняется рядъ обыденныхъ явленій; такъ, спички зажигаются треніемъ о коробку, деревянные оси экипажей загораются, холодный ножикъ нагрѣвается отъ тренія на холодномъ же точилѣ и мн. друг.

Развитіе теплоты отъ тренія объясняется тѣмъ, что при движеніи одного тѣла по поверхности другого (тѣла) приходится преодолѣвать препятствія, то-есть совершать работу, а затрата работы всегда сопровождается развитіемъ теплоты, такъ какъ работа есть движеніе, а теплота есть результатъ вибраціоннаго состоянія частицъ, то-есть результатъ движенія.

Тѣмъ же самымъ объясняется появленіе теплоты при сжатіи. *Сжатіе* требуетъ, подобно тренію, затраты нѣкотораго количества работы, идущей на сближеніе частицъ тѣла и преодолѣваніе частичныхъ силъ; слѣдовательно, сжатіе должно вызвать появленіе теплоты. Дѣйствительно, дерево, сжимаемое подъ гидравлическимъ прессомъ, нагрѣвается. При сжатіи, теплоты должно появиться тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе сжатіе, то-есть чѣмъ больше уменьшеніе объема сжимаемаго тѣла; но твердыя и особенно жидкія тѣла сжимаются мало; поэтому развитіе теплоты отъ сжатія наиболѣе замѣтно у газовъ, что легко и наглядно доказывается посредствомъ *воздушнаго огнива* (рис. 228). Этотъ приборъ состоитъ изъ толстостѣнной стеклянной трубки, въ которой движется герметически закрывающій ее кожаный поршень; къ поршню прикрѣпляется кусочекъ трута. Наполнивъ, затѣмъ, трубку воздухомъ, вставляютъ поршень и быстро вгоняютъ его почти до самаго дна трубки; при этомъ воздухъ въ ней сильно сжимается, слѣдовательно, нагрѣвается и при томъ до такой степени, что трутъ загорается; судя по воспламенѣнію трута, надо заключить, что въ огнивѣ отъ сжатія воздуха развивается температура, по крайней мѣрѣ, до 200°—250°.

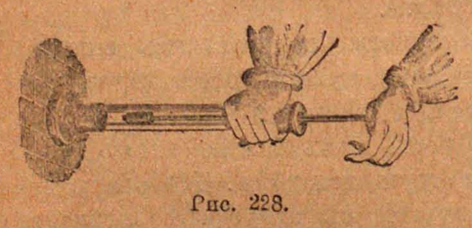


Рис. 228.

Нѣкоторыя тѣла обладаютъ свойствомъ сильно поглощать газы; къ такимъ тѣламъ относится уголь, губчатая платина и др.; при поглощеніи газовъ этими тѣлами газы сгущаются, вслѣдствіе чего развивается теплота. *Угольная пыль* настолько энергично поглощаетъ воздухъ, что можетъ произойти *самовозгораніе*, то-есть отъ сгущенія воздуха въ угольной пыли развивается столько теплоты, что уголь загорается. То же явленіе наблюдается, если на губчатую платину направить струю водорода—водородъ при этомъ самъ загорается, на чемъ основано устройство такъ называемаго водороднаго огнива.

При сжатіи газа температура его увеличивается, при *расширеніи* же, слѣдовательно, температура его наоборотъ должна уменьшаться. Дѣйствительно, если помѣстить термометръ подъ колоколъ воздушнаго насоса, то онъ при выкачиваніи воздуха будетъ понижаться, такъ какъ остающійся подъ колоколомъ воздухъ расширяется. Этимъ свойствомъ газовъ—охлаждаться при расширеніи—и воспользовался, какъ мы уже говорили, *Линде* (см. § 146), устраивая машину для

быстраго ожиженія воздуха. Водяной паръ въ закрытомъ котлѣ пріобрѣтаетъ весьма высокую температуру; если выпускать его изъ котла на воздухъ, то онъ, расширяясь, такъ сильно охлаждается, что, держа руку на нѣкоторомъ разстояніи отъ отверстія, изъ котораго выходитъ паръ, мы будемъ ощущать не жаръ, а холодъ.

Движеніе тѣла есть источникъ работы; работа сопровождается развитіемъ теплоты; если движущееся тѣло встрѣчаетъ какое-нибудь непреодолимое препятствіе, то происходитъ *ударъ*, движеніе останавливается и работа прекращается, но зато въ тотъ же моментъ какъ бы потерянная энергія проявляется въ развитіи теплоты; такъ, ударомъ молота по желѣзу его можно довести до краснаго каленія, удары же по олову могутъ его расплавить.

159. Химическіе источники.

При всякой химической реакціи развивается теплота въ большемъ или меньшемъ количествѣ. Такъ, при соединеніи воды съ сѣрною кислотою развивается такое количество теплоты, что температура смѣси быстро поднимается до 70°—80° градусовъ. Чѣмъ же объясняется отдѣленіе теплоты при химическихъ реакціяхъ? Химическая реакція сть не что иное, какъ образованіе новыхъ молекулъ изъ молекулъ взаимодѣйствующихъ веществъ, на что внутри вещества необходимо должна затрачиваться нѣкоторая работа; вмѣсто этой работы и возникаетъ теплота.

Изъ химическихъ источниковъ теплоты особенно важнымъ является *горѣніе*—химическое соединеніе вещества съ кислородомъ (см. § 93 вып. 19); этимъ источникомъ всегда пользуются въ случаѣ недостатка солнечной теплоты. Матеріаломъ для полученія теплоты отъ горѣнія обычно является дерево, каменный уголь, нефть и мн. другіе; эти матеріалы называются *топливомъ*, и при оцѣнкѣ ихъ цѣнности, въ этомъ отношеніи, важно опредѣлить количество теплоты, выдѣляемой при сгораніи единицы объема каждаго изъ нихъ. Для этой цѣли *Румфордомъ* былъ созданъ приборъ, усовершенствованный затѣмъ *Депрецомъ* и *Дюлонгомъ*. Приборъ этотъ (рис. 229) представляетъ собою калориметръ, внутри котораго помѣщается металлическая камера „A“; отъ нея отходитъ змѣевикъ „D“; въ этой камерѣ сжигается опредѣленный объемъ испытуемаго топлива; горячіе газы, образующіеся при этомъ, идутъ по змѣевику „D“ и выходятъ наружу, отдавши свою теплоту за время пути водѣ калориметра. Начальную температуру воды и конечную опредѣляютъ по термометру t; температуру выходящихъ газовъ опредѣляютъ по термометру t_1; для свободнаго горѣнія въ резервуаръ „A“ проведена сбоку трубка „C“, сообщающая его съ внѣшнимъ воздухомъ. Зная начальную и конечную температуру воды калориметра и объемъ ея, не трудно по формулѣ $q = m\ (t - t_1)$ (см. § 122 вып. 21) вычислить количество теплоты, пріобрѣтенное водой, то-есть количество теплоты, отдѣленной при сгораніи испытуемаго топлива. По-

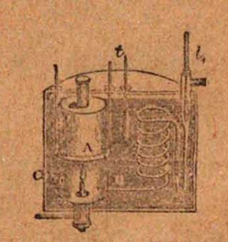


Рис. 229.

мощью этого прибора была опредѣлена *теплота сгоранія,* то-есть количество теплоты, возникающей при сгораніи 1 кгр. вещества очень многихъ тѣлъ; приведемъ нѣкоторыя изъ нихъ:

Водородъ	34400 кал. бол.	Спиртъ	7190 кал. бол.
Древесный уголь . .	8080 „ „	Сѣра	2262 „ „

Въ органической жизни совершается рядъ химическихъ процессовъ; потому и органическая жизнь является всегда источникомъ теплоты. Такъ, человѣческій организмъ имѣетъ постоянную температуру въ 37°; нужная для такой температуры теплота образуется при соединеніи углерода крови съ кислородомъ воздуха въ процессѣ кровообращенія.

160. Соотношеніе между механической работой и теплотой.

Выше нами было указано, что вмѣсто затраченной работы всегда появляется теплота; обратно, результатомъ затраченной теплоты можетъ быть работа, на что было указано въ § 156, когда мы пришли къ тому выводу, что источникомъ работы паровыхъ машинъ является теплота: слѣдовательно, вообще *„работа“* и *„теплота“* могутъ переходить другъ въ друга. Опыты *Гирна*, *Майера* и *Джоуля* показали, что *для полученія нѣкотораго количества теплоты нужно затратить вполнѣ опредѣленное количество механической работы и обратно—для полученія нѣкотораго механическаго дѣйствія надо затратить опредѣленное количество теплоты.* Многочисленные опыты *Гирна* и *Джоуля* и теоретическія разсужденія *Майера* привели къ тому выводу, что *для полученія 1 большой калоріи теплоты надо затратить* 425 *килограмметровъ работы,* и обратно, *для того, чтобы произвести 1 килограмметръ работы, надо затратить* 1/425 *большой калоріи*; число 425 килограмметровъ называется *механическимъ эквивалентомъ* *) *теплоты*, а число 1/425 калоріи называется *тепловымъ эквивалентомъ работы.* Это показываетъ, что во всѣхъ случаяхъ, гдѣ наблюдается переходъ механической работы въ теплоту и обратно, количества *„1 калорія“* и *„425 килограмметровъ“* являются другъ другу равнозначущими—эквивалентными.

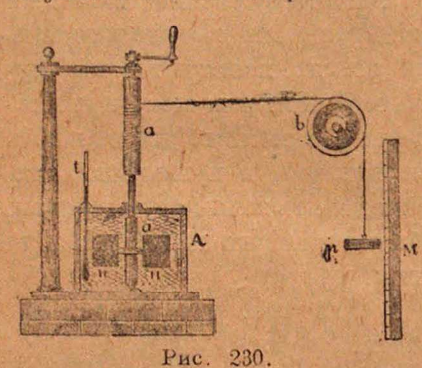


Рис. 230.

Механическій эквивалентъ теплоты былъ найденъ почти одновременно (1850 г.) *Джоулемъ* и *Майеромъ* и при томъ совершенно различными способами.

Джоуль нашелъ механическій эквивалентъ теплоты опытнымъ путемъ помощью слѣдующаго прибора (рис. 230). Въ калориметръ „А“ вставлена ось *„аа“*, къ ней прикрѣплены мѣдныя пластинки *„пп“*. Наружная часть оси *„а“* обмотана шнуромъ, конецъ котораго переброшенъ черезъ блокъ „b“, и къ нему привязана

*) Эквивалентными количествами называются двѣ равнозначущія, или равноцѣнныя величины.

гиря „р". Гиря „р" тянетъ шнуръ и тѣмъ самымъ заставляетъ ось „*аа*" вращаться; вмѣстѣ съ осью вращаются пластинки „nn" и трутся о воду калориметра, отъ чего температура ея повышается. Помножая вѣсъ гири „р" на путь, ею пройденный, опредѣляемый помощью масштаба „М", узнаютъ произведенную пластинками *механическую работу*. Помощью термометра „t" опредѣляютъ начальную температуру воды калориметра и ту температуру ея, которую она получила въ результатѣ произведенной работы; зная эти температуры воды и ея массу, по формулѣ $q = m\ (t—t_1)$ опредѣляютъ количество теплоты, соотвѣтствующее произведенной механической работѣ. Допустимъ, что „*m*" килограмметровъ работы соотвѣтствуетъ „*n*" калорій теплоты; тогда для опредѣленія механическаго эквивалента теплоты, т.-е. для опредѣленія числа килограмметровъ, замѣняющихъ 1 калорію теплоты, надо „m" килограмметровъ раздѣлить на „n" калорій, то-есть „$\frac{m}{n}$"; при всевозможныхъ опытахъ въ результатѣ указаннаго дѣленія всегда получалось, что $\frac{m}{n} = 425$ кгр.-метр.

Майеръ нашелъ то же самое число путемъ теоретическаго разсужденія, основаннаго на томъ, что теплоемкость воздуха различна при постоянномъ объемѣ (Cv) и постоянномъ давленіи (Cp); разница между „Cp" и „Cv" (см § 125 вып. 21) объясняется тѣмъ, что газъ, нагрѣваемый при постоянномъ давленіи, расширяясь, затрачиваетъ на это нѣкоторую работу, значитъ, теряетъ нѣкоторое количество теплоты, и потому для поднятія его температуры, ему надо сообщать бо́льшее количество теплоты, чѣмъ при постоянномъ объемѣ; вычисливъ работу, затрачиваемую на расширеніе и соотвѣтствующую потерю теплоты, *Майеръ* опредѣлилъ механическій эквивалентъ теплоты.

Магнетизмъ.

161. Общее понятіе: магниты естественные и искусственные.

Почти всѣмъ, вѣроятно, пришлось читать въ русскихъ хрестоматіяхъ легенду о томъ, какъ одинъ пастухъ, находясь въ окрестностяхъ города Магнезіи (Малая Азія), замѣтилъ, что его ноги какъ-будто прилипаютъ къ землѣ; ему даже стало трудно итти и онъ снялъ обувь, подбитую желѣзными гвоздями, и пошелъ босикомъ; далѣе онъ замѣтилъ, что и желѣзный наконечникъ палки также пристаетъ къ землѣ; оказалось, что въ этомъ мѣстѣ поверхность земли состояла изъ *особой желѣзной руды, обладающей свойствомъ притягивать къ себѣ желѣзные предметы*; такъ какъ такая руда, по разсказанному преданію, впервые была найдена возлѣ города Магнезіи, то ее назвали *магнитной*. Свойство ея притягивать желѣзные предметы было извѣстно еще въ древности; составъ же ея былъ опредѣленъ довольно поздно, когда химія достигла достаточной степени развитія.

Магнитная руда, называемая *магнитнымъ желѣзнякомъ*, состоитъ изъ *закиси желѣза* (FeO) и *окиси желѣза* (Fe_2O_3), входящихъ въ равномъ количествѣ, почему магнитный желѣзнякъ имѣетъ слѣдующую химическую формулу:

$$FeO + Fe_2O_3 = Fe_3O_4.$$

Чѣмъ объясняется характерное свойство этой руды, до сихъ поръ не извѣстно: его нельзя объяснить ни одной изъ извѣстныхъ силъ природы; поэтому допускаютъ, что существуетъ какая-то *особая причина*, заставляющая желѣзные и нѣкоторые другіе предметы притягиваться къ магнитному желѣзняку, и эту *особую причину притяженія* называютъ *магнетизмомъ*. Такъ какъ теперь магнитныя свойства могутъ сообщать и простому желѣзу и стали, то магнитный желѣзнякъ, обладающій магнитнымъ свойствомъ по своей природѣ, называютъ *естественнымъ магнитомъ*, въ отличіе отъ *искусственныхъ магнитовъ*, то-есть тѣхъ, которые по природѣ своей не обладаютъ способностью притяженія, но получаютъ эту магнитную способность искусственнымъ путемъ (ниже мы узнаемъ, какимъ образомъ приготовляются искусственные магниты).

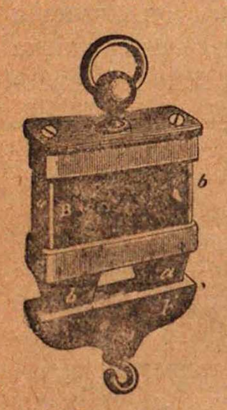


Рис. 231.

Естественные магниты обыкновенно представляютъ собой куски магнитнаго желѣзняка, обдѣланнаго въ желѣзную оправу, какъ это показано на рис. 231-омъ. Къ тѣламъ магнитнымъ, то-есть такимъ, которые притягиваются къ магниту, относятся, кромѣ *желѣза*, еще *сталь*, *чугунъ*, *никкель*, *кобальтъ* и *хромъ*;—но на послѣдніе три магнетизмъ дѣйствуетъ очень слабо. Магнетизмъ оказываетъ дѣйствіе, какъ мы увидимъ ниже, на всѣ тѣла безъ исключенія, но для обнаруженія его дѣйствія нужны чрезвычайно сильные магниты (конечно, искусственные) и очень чувствительные пріемы.

Взявъ естественный магнитъ *), поднесемъ его къ стальному перу; перо тотчасъ же пристанетъ къ магниту; если мы магнитъ поднесемъ не непосредственно къ перу, а остановимъ на нѣкоторомъ отъ него разстояніи, то перо само придвинется къ магниту и пристанетъ къ нему; наконецъ, положимъ перо на листикъ бумаги или даже картона, а подъ листикъ поднесемъ магнитъ и начнемъ его двигать, тогда окажется, что перо будетъ двигаться вмѣстѣ съ магнитомъ, какъ бы приставъ къ нему, несмотря на бумажную (картонную) перегородку, отдѣляющую его (перо) отъ магнита. Изъ этихъ опытовъ видно, что *дѣйствіе магнетизма передается черезъ разстояніе и предметы*. Если мы будемъ останавливать магнитъ на разныхъ разстояніяхъ отъ пера или какого нибудь другого желѣзнаго или стального предмета, то замѣтимъ, что *дѣйствіе магнетизма съ увеличеніемъ разстоянія ослабляется*.

Возьмемъ нѣсколько перьевъ и поднесемъ магнитъ къ одному изъ нихъ; затѣмъ къ краю приставшаго къ магниту пера под-

*) Всѣ эти опыты вы можете сами продѣлать и съ искусственнымъ магнитомъ, пріобрѣтя его въ любомъ писчебумажномъ магазинѣ.

несемъ другое перо, и окажется, что оно пристанетъ къ первому; точно также, если магнитъ большой и сильный, ко второму перу пристанетъ третье и такъ далѣе; такъ что магнитъ будетъ тащить за собою цѣлую цѣпь изъ перьевъ. Помѣстивъ, затѣмъ, магнитъ въ желѣзныя опилки, замѣтимъ, что онѣ пристанутъ къ нему кучами; значитъ, онѣ (опилки) пристанутъ не только къ самому магниту, но и къ приставшимъ уже къ нему опилкамъ. Возьмемъ далѣе два бруска: одинъ изъ мягкаго желѣза, другой изъ стали; приставимъ одинъ конецъ того или другого бруска къ магниту, а къ другому концу поднесемъ желѣзныя опилки, перья и тому подобные предметы; окажется, что брусокъ сталъ обладать магнитнымъ свойствомъ: онъ притягиваетъ поднесенные къ нему желѣзные предметы; надо замѣтить, что между дѣйствіемъ стального и желѣзнаго бруска въ этомъ случаѣ будетъ наблюдаться нѣкоторая разница: магнитныя свойства желѣзнаго бруска тотчасъ же уничтожаются, какъ только его отнимаютъ отъ магнита; магнитныя же свойства стального бруска на нѣкоторое время сохраняются; это видно изъ того, что опилки тотчасъ же отпадаютъ отъ бруска мягкаго желѣза, какъ только его отнимаютъ отъ магнита; если же стальной брусокъ отнять отъ магнита, то онъ (брусокъ) все же будетъ притягивать желѣзныя опилки. Итакъ, *желѣзо и сталь подъ вліяніемъ прикосновенія къ естественному магниту сами становятся магнитами*, называемыми въ отличіе отъ естественныхъ *искусственными*, причемъ *магнетизмъ желѣза* является лишь *временнымъ*, магнетизмъ же *стали—постояннымъ*, такъ какъ послѣдняя обладаетъ способностью *удерживать* магнетизмъ; способностью стали удерживать сообщенный ей магнетизмъ пользуются для приготовленія *искусственныхъ* магнитовъ, которые обладаютъ значительно бо́льшей силой, чѣмъ естественные магниты; и потому на практикѣ почти исключительно примѣняются первые, а не послѣдніе. Искусственные магниты тѣмъ удобнѣе при употребленіи, что имъ легко можно придать любую форму; обычно ихъ дѣлаютъ либо въ видѣ полосы, либо въ видѣ подковы. Всѣ дальнѣйшіе опыты мы будемъ производить съ искусственными магнитами.

162. Полюсы и полоса безразличія.

Возьмемъ магнитъ „NS“ въ видѣ полосы (рис. 232) и погрузимъ его въ желѣзныя опилки; послѣднія въ большомъ количествѣ въ видѣ кистей, пучковъ пристанутъ къ концамъ магнита; но чѣмъ ближе къ рединѣ, тѣмъ меньше опилокъ пристанетъ къ магнитной полосѣ, къ самой же рединѣ желѣзныя опилки совсѣмъ не пристанутъ (рис. 232). Это ясно указываетъ на то, что *магниты въ разныхъ своихъ точкахъ обладаютъ различной степенью притягательной силы*; изъ того, что количество желѣзныхъ опилокъ, въ изобиліи при.

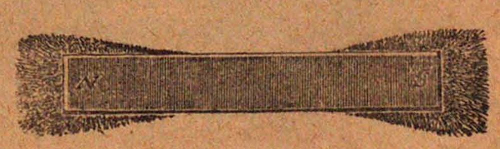


Рис. 232.

ставшихъ къ концамъ магнитной полосы, быстро убываетъ къ ея срединѣ, заключаютъ, что наибольшей степенью притяженья обладаютъ концы магнитной полосы. Чтобы убѣдиться въ этомъ, произведемъ еще пару опытовъ съ той же полосой магнита.

Будемъ подносить къ различнымъ точкамъ поверхности магнита „NS" (рис. 233) небольшой желѣзный брусочекъ „m" или просто желѣзный гвоздикъ; при этомъ мы легко, по той силѣ, съ какою надо отрывать этотъ предметъ отъ магнита, замѣтимъ, что сильнѣй всего онъ притягивается концами магнита; по мѣрѣ приближенія къ серединѣ, притяженіе значительно ослабѣваетъ, а въ самой же срединѣ магнитнаго стержня желѣзный предметъ и вовсе не притягивается.

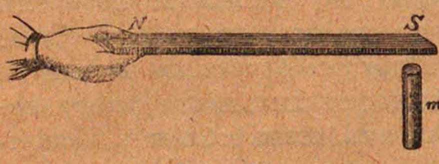
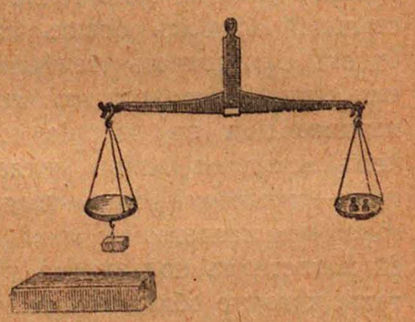
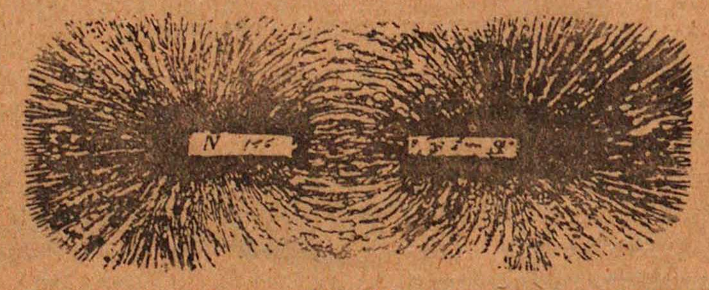


Рис. 233.

Возьмемъ, далѣе, вѣсы (рис. 234) и къ одной изъ чашекъ (надо, чтобы она не имѣла желѣзныхъ частей, — была костяной) привѣшиваемъ кусочекъ желѣза; при приближеніи его къ различнымъ точкамъ магнита онъ пристаетъ къ послѣднему и для того, чтобы этотъ кусочекъ желѣза оторвался отъ магнита, надо на другую чашку вѣсовъ класть гирьки разнаго вѣса, въ зависимости отъ того, къ какой точкѣ магнита пристало желѣзо: чѣмъ ближе къ концамъ, тѣмъ тяжелѣй должна быть гирька и обратно.


Рис. 234.

Всѣ эти опыты подтверждаютъ сдѣланное выше заключеніе, что *точками наибольшаго притяженія магнита являются его концы*, и онѣ (точки) называются *полюсами*; *средняя же полоса магнита*, не притягивающая желѣза, называется *безразличной, или нейтральной линіей*. Линія, посредствомъ которой мысленно можно соединить оба полюса магнита, называется *магнитной осью*.


Рис. 235.

Возьмемъ листъ бумаги или гладкаго картона и, посыпавъ на него равномѣрно желѣзныхъ опилокъ, положимъ (его) на длинный магнитъ; при этомъ листъ картона надо немного встряхнуть, чтобы дать первый толчекъ движенію опилокъ и чтобы неровности

бумаги не задерживали ихъ движенія. Присмотрѣвшись затѣмъ къ расположенію опилокъ, мы замѣтимъ (рис. 235), что онѣ размѣщаются вокругъ магнита по правильнымъ кривымъ линіямъ, идущимъ въ видѣ дугъ, соединяющихъ оба полюса „N“ и „S“; линіи расположенія опилокъ называются *линіями магнитныхъ силъ*; совокупность всѣхъ линій магнитныхъ силъ называется *магнитнымъ спекторомъ*. Присмотритесь къ магнитному спектору, изображенному на рис. 235, и вы увидите, что линіи магнитныхъ силъ наиболѣе сгущаются у полюсовъ; это указываетъ на то, что здѣсь дѣйствіе магнитныхъ силъ наиболѣе сильно.

163. Два рода полюсовъ; ихъ взаимодѣйствіе.

Въ предыдущемъ параграфѣ мы выяснили существованіе полюсовъ магнита; дальнѣйшіе опыты и изслѣдованія показали, что между двумя полюсами одного и того же магнита имѣется существенное различіе, которое обнаруживается тотчасъ же, какъ только магниту даютъ возможность свободно вращаться въ горизонтальной плоскости. Для этого достаточно къ рединѣ магнита „NS“ (рис. 236) придѣлать крючекъ и съ его помощью подвѣсить магнитъ на нить; онъ послѣ ряда колебаній приметъ опредѣленное положе-

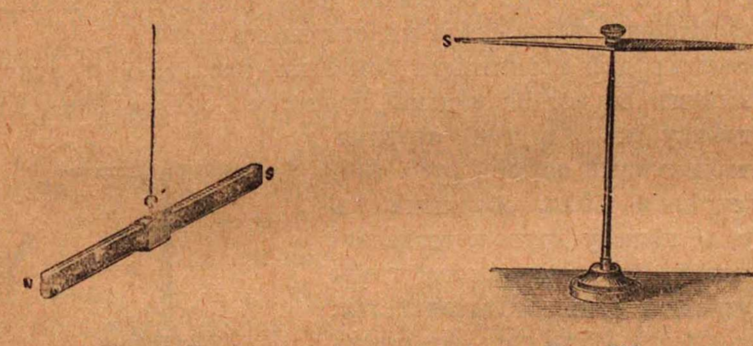


Рис. 236. Рис. 237.

ніе — такое, что одинъ конецъ его будетъ обращенъ къ сѣверу, а другой—къ югу; будучи выведенъ изъ этого направленія, магнитъ снова вернется къ нему, и при томъ къ сѣверу будетъ обращенъ всегда одинъ и тотъ же конецъ — „N“, а къ югу — „S“; если даже повернуть магнитъ такъ, чтобы направленіе его осталось то же самое, то-есть съ юга на сѣверъ, но конецъ его „N“ будетъ обращенъ къ югу, то онъ выйдетъ изъ этого положенія, начнетъ колебаться и снова остановится только тогда, когда конецъ его „N“ будетъ обращенъ къ *сѣвер*, а конецъ „S“—къ *югу*.

Обычно, для того, чтобы дать возможность магниту свободно вращаться, ему придаютъ видъ очень удлиненнаго ромба (рис. 237), дѣлаютъ очень тонкимъ и потому легкимъ; въ самомъ центрѣ дѣлается шляпка, въ дно которой вставляется агатъ или другой твердый минералъ; затѣмъ приготовленный такимъ путемъ магнитъ ставятъ шляпкой на остріё стального стержня; тогда получается приборчикъ, называемый *магнитной стрѣлкой*. Магнитная стрѣлка

очень легко вращается въ горизонтальной плоскости на стальномъ остріѣ; въ спокойномъ состояніи она имѣетъ всегда направленіе съ юга на сѣверъ, при чемъ тотъ ея конецъ, который всегда обращенъ къ сѣверу, дѣлается обычно синяго (или чернаго) цвѣта. Тотъ полюсъ магнита, который всегда обращенъ къ сѣверу, называется *сѣвернымъ полюсомъ* и обозначается всегда буквой — „N“ отъ слова Nord—сѣверъ; тотъ же полюсъ, который всегда обращенъ къ югу, называется *южнымъ полюсомъ* и всегда обозначается буквой „S“ отъ слова Süd—югъ.

Имѣя магнитную стрѣлку, естественно, легко опредѣлить страны свѣта, такъ какъ стрѣлка всегда указываетъ на сѣверъ и югъ, а для того, чтобы опредѣлить востокъ и западъ, достаточно стать лицомъ къ сѣверу, тогда справа будетъ востокъ, а слѣва западъ. Для болѣе скораго и удобнаго опредѣленія странъ свѣта помощью магнитной стрѣлки, устраивается всѣмъ извѣстный приборъ, называемый *компасомъ*, или *буссолью*; компасъ представляетъ собой круглую коробку (рис. 238), въ центрѣ которой на остріе насажена магнитная стрѣлка, а на днѣ нанесены градусныя дѣленія. Этотъ приборъ особенно необходимъ мореплавателямъ, для опредѣленія странъ свѣта въ открытомъ морѣ.

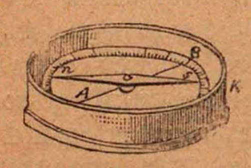


Рис. 238.

Возьмемъ двѣ магнитныхъ стрѣлки (рис. 239) и одну изъ нихъ снимемъ съ острія; затѣмъ поднесемъ снятую нами магнитную стрѣлку къ другой стрѣлкѣ такъ, чтобы южный полюсъ (рис. 239) одной стрѣлки былъ обращенъ къ южному же полюсу другой; тогда эта послѣдняя стрѣлка вмѣсто того, чтобы притянуться къ магниту, оттолкнется; если мы продѣлаемъ тотъ же опытъ съ сѣверными полюсами, то-есть сѣверный полюсъ магнита поднесемъ къ сѣверному полюсу магнитной стрѣлки, то результатъ получится тотъ же: магнитная стрѣлка не притянется, а оттолкнется. Совершенно иное будетъ наблюдаться при поднесеніи сѣвернаго полюса къ южному и обратно: въ обоихъ случаяхъ стрѣлка притянется къ магниту. Изъ этихъ и ряда другихъ подобныхъ опытовъ было выведено заключеніе, что *одноименные полюсы магнитовъ отталкиваются, а разноименные притягиваются.*

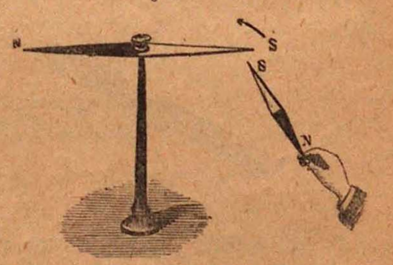


Рис. 239.

Различіе сѣвернаго и южнаго полюсовъ рѣзко выражается въ различномъ видѣ магнитнаго спектора, получаемаго надъ приближенными разноименными и одноименными полюсами. Если приблизить другъ къ другу на нѣкоторое разстояніе разноименные полюсы двухъ магнитовъ, то на листѣ бумаги, положенномъ на нихъ, получится магнитный спекторъ, изображенный на рисункѣ 240-омъ слѣва; въ этомъ магнитномъ спекторѣ линіи магнитныхъ силъ соединяютъ разноименные полюсы, какъ бы связываютъ ихъ

другъ съ другомъ; совершенно другой магнитный спекторъ получается на листѣ бумаги, положенномъ надъ двумя магнитами, сближенными одноименными полюсами; такой спекторъ изображенъ на томъ же 240-омъ рисункѣ — справа, въ немъ линіи магнитныхъ силъ не только не соединяютъ приближенныхъ другъ къ другу

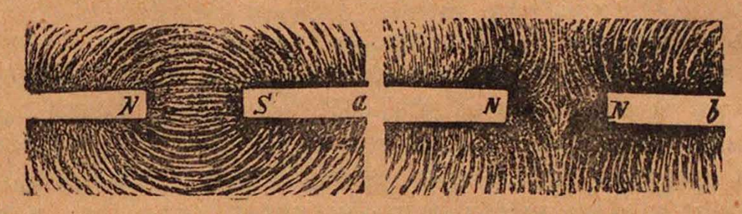


Рис. 240.

одноименныхъ полюсовъ, но, напротивъ, идутъ въ противоположныя стороны, и между полюсами замѣчается довольно рѣзкая граница, отдѣляющая линіи силъ одного магнита отъ линіи силъ другого магнита.

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ ясно, что надо различать *два рода магнетизма: магнетизмъ сѣверный*, свойственный половинѣ магнита, заключающей сѣверный полюсъ, и *магнетизмъ южный*, свойственный другой половинѣ магнита, заключающей южный полюсъ. Въ противоположномъ дѣйствіи того и другого можно убѣдиться путемъ еще одного опыта. Къ магнитной полосѣ прикладываютъ какую-нибудь желѣзную вещь, напр., ключъ (рис. 241); онъ ею притягивается; затѣмъ по этой полосѣ заставляютъ скользить другую (полосу) той же магнитной силы, что и первая, и при томъ такъ, чтобы къ полюсу „S" приближался противоположный полюсъ „N". По мѣрѣ сближенія полюсовъ, степень притяженія ключа все ослабѣваетъ, и, наконецъ, когда полюсы совпадутъ, ключъ отпадетъ; это объясняется, какъ мы уже сказали, противоположнымъ дѣйствіемъ сѣвернаго и южнаго магнетизма.

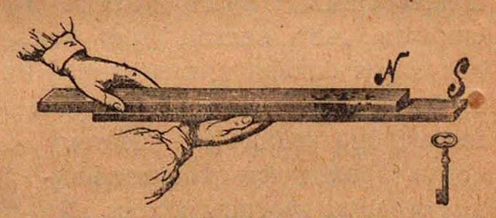


Рис. 241.

Тѣмъ закономъ, что одноименные полюсы отталкиваются, а разноименные—притягиваются, пользутся для того, чтобы опредѣлить, намагниченъ стальной брусокъ или нѣтъ, и если намагниченъ, то гдѣ его сѣверный и гдѣ южный полюсъ. Послѣ того, какъ стальной брусокъ нѣкоторое время находился подъ дѣйствіемъ магнита, его (стальной брусокъ) подносятъ къ магнитной стрѣлкѣ однимъ и другимъ концомъ; если стрѣлка притягивается совершенно одинаково къ обоимъ концамъ, то, значитъ, брусокъ не намагниченъ; если же одинъ конецъ притягиваетъ, положимъ, сѣверный полюсъ магнитной стрѣлки, а другой конецъ бруска отталкиваетъ, то, значитъ, брусокъ уже намагниченъ, и на томъ его

концѣ, который притягиваетъ сѣверный полюсъ стрѣлки, находится южный полюсъ, а на томъ концѣ, который отталкиваетъ полюсъ „N“ стрѣлки, находится сѣверный же полюсъ.

164. Магнитное вліяніе (индукція).

Въ параграфѣ, посвященномъ магнетизму, мы указывали на то, что желѣзо, прикоснувшись къ магниту, само становится магнитомъ и притягиваетъ къ себѣ желѣзныя опилки и другіе подобные предметы. Намъ извѣстно, кромѣ того, что магнитъ дѣйствуетъ и черезъ разстояніе, поэтому вполнѣ естественно и то, что желѣзо и сталь пріобрѣтаютъ магнитныя свойства, и не прикасаясь къ магниту, а находясь на нѣкоторомъ отъ него разстояніи. Для того, чтобы провѣрить это, произведемъ слѣдующій опытъ. Къ сѣверному полюсу магнита (рис. 242) поднесемъ кусокъ мягкаго (чистаго) желѣза „ab“; въ томъ, что этотъ кусокъ становится магнитомъ, легко убѣдиться, поднеся къ концу его „b“ магнитную стрѣлку; окажется, что конецъ „b“ притянетъ южный полюсъ магнитной стрѣлки и оттолкнетъ сѣверный; значитъ, въ концѣ „b“ стержня „ab“ заключается *сѣверный* полюсъ; очевидно, на концѣ „a“ долженъ быть полюсъ *южный*; и онъ долженъ отталкивать южный полюсъ магнитной стрѣлки; убѣдиться въ этомъ поднесеніемъ южнаго полюса магнитной стрѣлки къ концу „a“ стержня „ab“ нельзя, такъ какъ сѣверный полюсъ „N“ магнита находится близко и, притягивая къ себѣ южный полюсъ магнитной стрѣлки, тѣмъ самымъ не даетъ возможности опредѣлить родъ магнетизма конца „a“. Поэтому опытъ приходится нѣсколько видоизмѣнить: противъ полюса „N“ того же магнита помѣщаютъ магнитную стрѣлку, которая, естественно, обращается къ нему своимъ южнымъ полюсомъ (рис. 243); затѣмъ сбоку, какъ показано на этомъ рисункѣ, приближаютъ концомъ „a“ брусокъ „ab“, тогда южный полюсъ стрѣлки замѣтно отталкивается отъ бруска, что ясно указываетъ на присутствіе въ концѣ „a“ именно южнаго магнетизма. Итакъ, отъ приближенія бруска „ab“ къ *сѣверному полюсу магнита*, на ближайшемъ концѣ „a“ развивается противоположный (разноименный) ему южный магнетизмъ, а на дальнѣйшемъ концѣ развивается тождественный (одноименный) ему сѣверный магнетизмъ.




Рис. 242

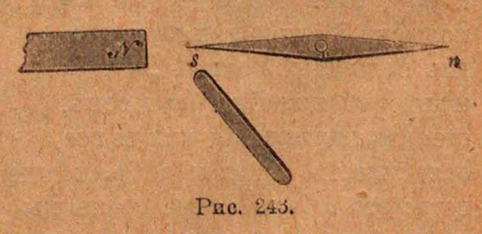


Рис. 243.

Вспомнимъ, что сталь отъ прикосновенія къ магниту получаетъ не временный, какъ желѣзо, а постоянный магнетизмъ, и потому произведемъ слѣдующій опытъ: къ южному полюсу силь

нагомагнита поднесемъ на нѣкоторое отъ него разстояніе стальной брусокъ; черезъ нѣкоторое время онъ пріобрѣтетъ магнитныя свойства, которыя удержитъ и послѣ удаленія магнита; удаливъ магнитъ, испытаемъ помощью магнитной стрѣлки, какой магнетизмъ развился въ концѣ, обращенномъ къ южному полюсу магнита, и какой въ дальнѣйшемъ концѣ бруска; оказывается, что въ концѣ стального бруска, обращенномъ къ южному полюсу, развился сѣверный магнетизмъ (отъ этого конца отталкивается „N" магнитной стрѣлки и притягивается „S"); въ другомъ же концѣ развился южный магнетизмъ.

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что *въ концѣ бруска, къ которому мы подносимъ магнитъ, образуется полюсъ, разноименный съ приближаемымъ полюсомъ, а въ другомъ концѣ—одноименный.* Такое намагничиваніе желѣза и стали путемъ приближенія къ нимъ магнита называется *магнитнымъ вліяніемъ*, или *магнитной индукціей.* Дѣйствіе магнитной индукціи на сталь и желѣзо различно: мягкое желѣзо сохраняетъ магнитныя свойства только во время индукціи, сталь же и кованное желѣзо сохраняетъ ихъ и по прекращеніи индукціи, такъ какъ обладаетъ, какъ мы уже говорили выше, *задерживательной силой*; особенно сильна задерживательная сила у *закаленной стали*, которая сохраняетъ бо̀льшую часть пріобрѣтеннаго черезъ индукцію магнетизма.

Путемъ ряда опытовъ убѣдились въ томъ, что *магнитная индукція тѣмъ сильнѣй, чѣмъ сильнѣй вліяющій магнитъ и чѣмъ ближе разстояніе между магнитомъ и желѣзомъ (сталью).* Отсюда ясно, что наибольшее дѣйствіе магнитъ оказываетъ при прикосновеніи его къ желѣзу (стали). Вообще же, *окружающее магнитъ пространство, на которое распространяется его вліяніе*, довольно значительно по своей величинѣ и называется *магнитнымъ полемъ.*

Магнитной индукціей объясняется притяженіе желѣза, стали и другихъ магнитныхъ тѣлъ. Дѣло въ томъ, что когда мы подносимъ магнитъ къ куску желѣза, то на ближайшемъ его концѣ развивается магнетизмъ, противоположный подносимому полюсу, а на дальнѣйшемъ — одноименный; значитъ, ближайшій конецъ куска желѣза притягивается къ магниту (разноименные полюсы притягиваются), а дальнѣйшій—отталкивается отъ него (одноименные полюсы отталкиваются); уже названіе — „ближайшій конецъ" показываетъ, что разстояніе между нимъ и магнитомъ меньше, чѣмъ разстояніе между „дальнѣйшимъ концомъ" и магнитомъ; а чѣмъ меньше разстояніе, тѣмъ магнитное вліяніе сильнѣй, слѣдовательно, *притяженіе ближайшаго конца желѣза больше отталкиванія дальнѣйшаго его конца*, и потому, естественно, тѣло притягивается къ магниту.

Теперь можно выяснить, почему магнитное тѣло не притягивается къ серединѣ магнита. Когда его подносятъ къ полосѣ безразличія, то оно (тѣло) находится на равномъ разстояніи отъ обоихъ полюсовъ (магнита) и потому въ каждомъ концѣ магнитнаго тѣла черезъ индукцію обоихъ полюсовъ одновременно стремятся обра-

зоваться одинаковой силы южный и сѣверный полюсы, которые и нейтрализуются другъ другомъ, какъ это мы видѣли на опытѣ съ ключемъ (§ 163); благодаря тому, что въ подносимомъ тѣлѣ магнетизмъ нейтрализуется, оно остается не намагниченнымъ и поэтому не притягивается къ магниту.

165. Способы намагничиванія.

Магнитной индукціей пользуются для намагничиванія стали, при этомъ употребляются самые различные способы, изъ которыхъ мы приведемъ четыре наиболѣе часто примѣняемые.

1. Если магнитъ достаточно силенъ, а кусокъ стали очень малъ, какъ напр. игла, перо и т. под., то достаточно одного, двухъ *прикосновеній* намагничиваемаго предмета къ магниту, или даже одного присутствія въ его магнитномъ полѣ, чтобы предметъ намагнитился.

2. Если полоска стали „ab“ (рис. 244) довольно велика, то для намагничиванія ее кладутъ горизонтально и на одинъ изъ ея концовъ, положимъ „a“, ставятъ вертикально магнитъ „A“ и

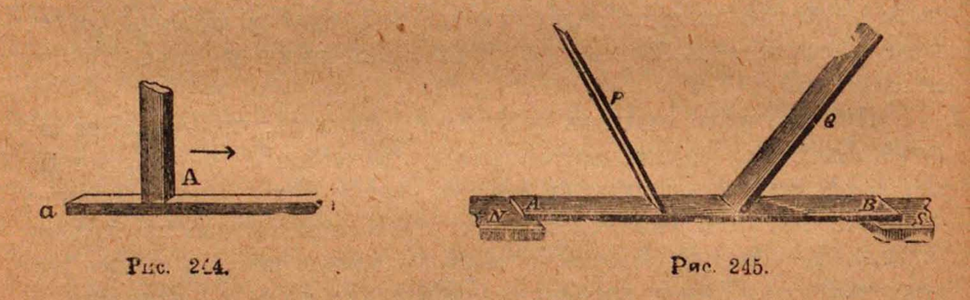


Рис. 244. Рис. 245.

начинаютъ проводить имъ по полоскѣ „ab“ отъ конца „a“ къ концу „b“, при чемъ, дойдя до конца „b“, магнитъ „A“ поднимаютъ, ставятъ на конецъ „a“ и снова проводятъ по всей стальной полоскѣ „ab“ и такъ дѣлаютъ нѣсколько разъ; полоска намагничивается и въ концѣ ея „a“ образуется полюсъ, одноименный съ полюсомъ ее натиравшимъ, а въ концѣ „b“—разноименный; значитъ, если полоску натиралъ полюсъ „N“, то въ концѣ полоски „a“ тоже будетъ полюсъ „N“, а въ концѣ „b“—полюсъ „S“. Такой способъ намагничиванія называется способомъ *простого натиранія*.

3. Для намагничиванія большихъ стальныхъ полосъ *Дюгамель* употреблялъ способъ, называемый способомъ *раздѣльнаго натиранія*. Стальную полосу „*AB*“ (рис. 245) кладутъ на концы двухъ магнитовъ, обращенныхъ другъ къ другу разноименными полюсами; затѣмъ берутъ еще два магнита „P“ и „Q“ и ставятъ ихъ наклонно на середину намагничиваемой полосы „AB“ такъ, чтобы магнитъ „P“ касался полосы „AB“ своимъ сѣвернымъ полюсомъ, а магнитъ „Q“ своимъ южнымъ полюсомъ; это дѣлается для того, чтобы на каждую половину полосы „AB“ дѣйствовали одинаковые полюсы: лѣвая половина „AB“ лежитъ на полюсѣ „N“, значитъ, и магнитъ „P“ долженъ касаться полосы своимъ полюсомъ „N“, если бы лѣвая

половина лежала на полюсѣ „S“, то магнитъ „P“ надо было бы перевернуть такъ, чтобы онъ касался полосы также полюсомъ „S“; все сказанное относительно лѣвой половины полосы относится и къ правой ея половинѣ съ той разницей, что когда на лѣвую половину дѣйствуютъ два сѣверныхъ полюса, то на правую должны дѣйствовать два южныхъ полюса и обратно.

Итакъ, магниты „P“ и „Q“ ставятъ наклонно на середину полосы „AB“ и затѣмъ начинаютъ, *раздвигая ихъ*, проводить каждымъ отъ середины до конца; доведя до конца, ихъ *поднимаютъ* и, снова поставивъ на середину, повторяютъ прежнее дѣйствіе; такъ поступаютъ нѣсколько разъ. Въ той половинѣ (лѣвой) полосы „AB“, на которую дѣйствуютъ два сѣверныхъ полюса, развивается по закону индукціи *) южный магнетизмъ: а въ другой (правой) половинѣ, на которую дѣйствуютъ два южныхъ полюса, развивается сѣверный магнетизмъ; но на каждую половину дѣйствуетъ не только непосредственно натирающій магнитъ, но и тотъ, который натираетъ другую половину, при чемъ по закону индукціи (см. пред. парагр.) въ лѣвой половинѣ долженъ развиваться магнетизмъ, одноименный съ магнетизмомъ, дѣйствующимъ на правую половину;—въ данномъ случаѣ, значитъ, въ лѣвой половинѣ долженъ развиваться южный магнетизмъ, такъ какъ правая половина натирается полюсомъ „S“; въ правой же половинѣ полосы, наоборотъ, долженъ развиваться сѣверный магнетизмъ, какъ одноименный съ магнетизмомъ, дѣйствующимъ на лѣвую сторону; такимъ образомъ, мы видимъ, что всѣ четыре магнита (два верхнихъ и два нижнихъ) содѣйствуютъ другъ другу въ намагничиваніи стальной полосы „AB“, въ точкѣ „A“ которой образуется южный полюсъ „S“, а въ точкѣ „B“—полюсъ „N“. Очевидно, что, съ помощью способа *раздѣльнаго натиранія каждой половины* намагничиваемой полосы, гораздо скорѣй достигаютъ цѣли, чѣмъ съ помощью способа простого натиранія.

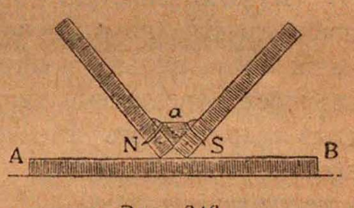


Рис. 246.

4. Для полученія еще болѣе скораго и значительнаго результата употребляютъ еще такъ называемый способъ *двойного натиранія*. Онъ отличается отъ предыдущаго только тѣмъ, что натирающіе магниты (рис. 246) неподвижно соединяются помощью деревяннаго клинышка „a“, какъ это показано на рисункѣ, затѣмъ магниты ставятъ на середину полосы „AB“ и проводятъ *оба магнита вмѣстѣ* отъ середины до конца „A“, потомъ отъ „A“ по всей полосѣ до конца „B“, далѣе отъ конца „B“ до конца „A“ и т. д., и повторяютъ натираніе нѣсколько разъ, но такъ, чтобы обѣ половины полосы получили равное число натираній, снимаютъ магниты съ середины, и полоса оказывается намагниченной такъ, что въ концѣ

*) Въ ближайшемъ концѣ желѣзной полосы образуется полюсъ, противоположный подносимому (см. предыдущій параграфъ).

„A“ обнаруживается южный полюсъ, а въ концѣ „B“ сѣверный, точно такъ же, какъ при способѣ раздѣльнаго натиранія.

При намагничиваніи любой стальной полосы, все равно какимъ способомъ, *магнетизмъ ея постепенно возрастаетъ, но не безпредѣльно*, а только до извѣстной степени, за которой дальнѣйшее намагничиваніе безполезно, такъ какъ магнитныя свойства данной полосы за этимъ извѣстнымъ предѣломъ уже не могутъ возрастать. Итакъ, для каждой стальной полосы существуетъ нѣкоторый „maximum“ намагничиванія, дойдя до котораго полоса уже не въ состояніи больше намагничиваться; тогда говорятъ, что полоса находится въ состояніи *магнитнаго насыщенія* *). Слѣдуетъ замѣтить, что, каковъ бы ни былъ способъ намагничиванія, натирающіе магниты никогда и нисколько не теряютъ своей силы, значитъ, магнетизмъ въ натираемыхъ полосахъ *«возбуждается»*, а *не «передается»* отъ другихъ магнитовъ.

Въ настоящее время очень рѣдко пользуются указанными способами для намагничиванія стали; дѣло въ томъ, что быстрѣй всего и лучше для намагничиванія пользоваться электричествомъ (а именно гальваническимъ его токомъ), такъ какъ при его помощи получаются очень сильные и большіе магниты и при томъ въ чрезвычайно короткій промежутокъ времени.

160. Сложные магниты.

Путемъ ряда опытовъ убѣдились, что сталь намагничивается преимущественно въ поверхностныхъ слояхъ. Поэтому для полученія очень сильнаго магнита надо значительно увеличить его поверхность; увеличеніе магнитной поверхности достигается на практикѣ соединеніемъ нѣсколькихъ магнитовъ въ одинъ такъ называемый *сложный магнитъ* (сложные магниты часто называются еще *магнитными магазинами*).

Простѣйшимъ сложнымъ магнитомъ является такой, въ которомъ (рис. 247) соединенные магниты расположены параллельно другъ другу одноименными полюсами въ одну сторону: всѣ сѣверные полюсы ихъ—съ одной стороны, и южные—съ другой стороны—заключаются въ общую *оправу*: первые—въ оправу „N“, вторые—въ оправу „S“. Оправа дѣлается изъ *мягкаго желѣза*; конецъ ея, ближайшій къ магнитамъ, то есть непосредственно къ нимъ прилегающій, по закону индукціи намагничивается магнетизмомъ, противоположнымъ магнетизму соединенныхъ полюсовъ, а наружный ея конецъ намагничивается одноименнымъ съ соединенными полюсами магнетизмомъ; вотъ почему въ оправѣ „N“ внѣшняя наружная ея часть заключаетъ сѣверный полюсъ, а внутренняя, въ которую вдѣланы полюсы „n“, „n_1“, „n_2“, заключаетъ южный полюсъ. Ясно, что во внѣшней части оправы „S“ заключается южный полюсъ, а
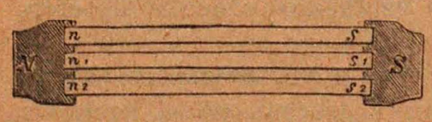


Рис. 247.

*) Говорятъ еще такъ: полоса *намагничена до насыщенія*

во внутренней ея части, непосредственно соединяющей полюсы „S“, „S_1“, „S_2“, заключается полюсъ сѣверный.

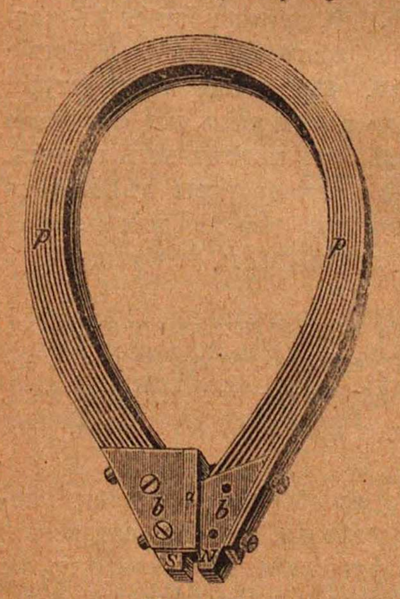
Сила такого сложнаго магнита меньше суммы силъ магнитовъ, входящихъ въ его составъ; это объясняется тѣмъ, что одноименные полюсы, находясь на близкомъ другъ отъ друга разстояніи, въ силу взаимной индукціи ослабляютъ другъ друга, возбуждая въ каждомъ изъ сосѣднихъ полюсовъ противоположный магнетизмъ.

Искусственнымъ магнитамъ, какъ мы уже говорили, можно придать любую форму; чаще всего имъ придаютъ форму подковъ (рис. 248). Эта форма предпочитается потому, что *подковообразный магнитъ можетъ удерживать бо́льшій грузъ, чѣмъ прямолинейный, который получится, если разогнуть ту же подкову въ прямой стержень*. Это объясняется прежде всего тѣмъ, что подковообразный магнитъ притягиваетъ сразу двумя полюсами, а прямолинейный—только однимъ; значитъ, подковообразный магнитъ только вслѣдствіе одного этого можетъ поднять двойной грузъ. Кромѣ того, къ такому магниту (рис. 248) обычно прикладываютъ кусокъ мягкаго желѣза „ab“, называемаго *якоремъ*, къ серединѣ котораго придѣлывается крючокъ для подвѣшиванія груза. И вотъ въ этомъ *якорѣ* благодаря индукціи развивается свой магнетизмъ, который еще болѣе увеличиваетъ силу всего магнита, такъ что подковообразный магнитъ съ якоремъ можетъ притягивать грузъ съ силою, превосходящей *больше, чѣмъ вдвое* силу притяженія прямолинейнаго магнита.



Рис. 248.

Французскій физикъ *Жаменъ* соединилъ выгоды подковообразной формы съ выгодами сложнаго магнита, взявъ нѣсколько тонкихъ магнитныхъ стальныхъ полосъ, соединивъ ихъ и придавъ полученному сложному магниту подковообразную форму; магнитъ *Жамена*, изображенный на рисункѣ 249-омъ, отличается еще тѣмъ достоинствомъ, что въ немъ, при помощи особыхъ винтовъ *можно раздвигать концы магнитовъ, входящихъ въ составъ сложнаго магнита*, и тѣмъ самымъ *уменьшать взаимное размагничивающее дѣйствіе одноименныхъ полюсовъ*. Всѣмъ этимъ *Жаменъ* достигъ того, что его магнитъ можетъ удерживать грузъ въ 16 разъ большій, чѣмъ вѣситъ самъ магнитъ.


Рис. 249.

Сила магнетизма каждаго магнита, подъ вліяніемъ разныхъ причинъ, о которыхъ мы побесѣдуемъ въ слѣдующемъ параграфѣ, уменьшается. Было замѣчено послѣ ряда опытовъ и наблюденій, что *якорь*, приложенный къ подково

образному магниту, способствуетъ сохраненію въ немъ магнетизма, такъ какъ якорь намагничивается и, въ свою очередь, поддерживаетъ магнетизмъ подковы; поэтому подобнымъ же образомъ стали сохранять и прямолинейные магниты; ихъ обыкновенно кладутъ по два въ ящикъ (рис. 250) такъ чтобы они были параллельны между собою и обращены разноименными полюсами въ одну сторону, между ними кладутъ кусочки дерева „m“, чтобы помѣшать магнитнымъ полюсамъ двигаться, а къ обоимъ концамъ прикладываютъ полоски „*ab*“ и „*ab*“ изъ мягкаго желѣза; послѣднія въ силу индукціи намагничиваются и, въ свою очередь, подобно якорю, поддерживаютъ магнетизмъ полосъ.

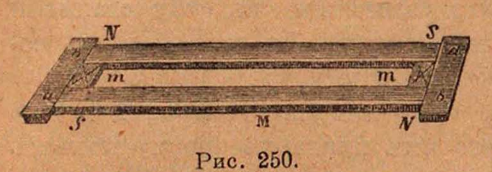


Рис. 250.

167. Причины, ослабляющія магнетизмъ.

Одной изъ наиболѣе важныхъ причинъ, ослабляющихъ магнетизмъ стали и желѣза, является *измѣненіе температуры*.

Если стальной магнитъ нагрѣть, то по его охлажденіи окажется, что часть магнетизма имъ потеряна; и чѣмъ выше температура, до которой мы нагрѣемъ магнитъ, тѣмъ большую часть магнетизма онъ потеряетъ при охлажденіи: такъ что если магнитъ *нагрѣть до температуры ярко краснаго каленія*, то онъ по охлажденіи оказывается *совершенно размагниченнымъ*.

Повышеніе температуры не только ослабляетъ магнетизмъ стали, но и уменьшаетъ способность желѣза притягиваться къ магниту, то-есть уменьшаетъ магнитность желѣза; такое дѣйствіе теплоты на желѣзо тѣмъ значительнѣй, чѣмъ выше температура, такъ, *будучи раскалено до-бѣла, желѣзо совершенно теряетъ свою способность притягиваться къ магниту*, то-есть перестаетъ быть магнитнымъ тѣломъ.

Въ томъ же направленіи повышеніе температуры дѣйствуетъ и на *задерживательную силу* стали: сталь, намагничиваемая при высокой температурѣ, остывая, теряетъ значительную часть возбужденнаго въ ней магнетизма.

Для того, чтобы сдѣлать магнитъ мало чувствительнымъ къ небольшимъ измѣненіямъ температуры, его приготовляютъ изъ закаленной стали совершенно особымъ образомъ: закаленную сталь *отпускаютъ*, нагрѣвая ее продолжительное время до 100°, и въ промежуткахъ намагничиваютъ.

Другой существенной причиной ослабленія магнетизма является *сотрясеніе* магнита отъ удара, паденія и т. под. Отъ сотрясенія магнитъ ослабляется и уже не можетъ удерживать прежняго груза; однако, его силу можно возстановить путемъ постепеннаго увеличенія нагрузки до прежнихъ размѣровъ.

Изъ всего изложеннаго ясно, что при сохраненіи магнитовъ надо предохранять ихъ, какъ отъ рѣзкихъ измѣненій температуры, такъ и отъ сильныхъ сотрясеній.

168. Строеніе магнита (дѣленіе его на части).

Возьмемъ намагниченную стальную полосу „NS" (рис. 251) и разломаемъ ее какъ разъ по безразличной линіи; тогда у насъ получится два отрѣзка „N_1S_1" и „N_2S_2", по испытаніи которыхъ магнитной стрѣлкой окажется, что каждый изъ нихъ представляетъ собою магнитъ, что въ точкѣ „S_1" образовался южный полюсъ, а въ точкѣ „N_2"—сѣверный полюсъ и что оба магнита равной силы. До раздѣленія точки „S_1" и „N_2" совпадали и, такъ какъ въ нихъ заключались противоположные магнетизмы и при томъ равной силы, то онѣ нейтрализовали другъ друга; вотъ почему въ линіи безразличія не оказывалось *свободнаго* магнетизма для того, чтобы притянуть подносимое тѣло. Для того, чтобы еще болѣе убѣдиться въ правильности объясненія существованія нейтральной линіи, можно сдѣлать еще такой опытъ: взявъ два равной силы магнита, приложимъ ихъ другъ къ другу разноименными полюсами; тогда у насъ получится одинъ магнитъ, у котораго въ мѣстѣ соприкосновенія бывшихъ разноименныхъ полюсовъ будетъ нейтральная линія; значитъ, она, дѣйствительно, получается отъ того, что въ серединѣ магнита два противоположныхъ магнетизма равной силы нейтрализуютъ другъ друга.

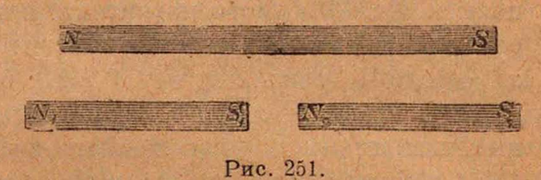


Рис. 251.

Каждую изъ полученныхъ половинъ магнита можно раздѣлить пополамъ съ тѣмъ, чтобы полученную четверть магнита вновь раздѣлить пополамъ и такъ далѣе; — и послѣ всякаго дѣленія у насъ будутъ получаться полосы стали съ южнымъ полюсомъ въ одномъ концѣ и сѣвернымъ въ другомъ; значитъ, какъ бы долго и на какія бы мелкія части мы ни дѣлили магнитъ, каждая изъ полученныхъ частей будетъ представлять собой магнитъ; при этомъ необходимо замѣтить, что сѣверные полюсы всѣхъ полученныхъ отъ дѣленія магнитовъ будутъ направлены въ одну сторону, а всѣ южные—въ другую. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что *невозможно получить частицу магнита съ однимъ сѣвернымъ или съ однимъ южнымъ магнетизмомъ* и что, слѣдовательно, *каждая мельчайшая частица (элементъ) магнита есть магнитъ.*

Рис. 252.

Итакъ, каждый магнитъ можно представить себѣ состоящимъ изъ ряда маленькихъ магнитовъ, всѣ сѣверные полюсы которыхъ обращены въ одну сторону, а южные—въ другую (рис. 252). Какъ же объяснить существованіе *свободнаго сѣвернаго магнетизма* въ половинѣ магнита „NS", прилегающей къ полюсу „N", и свободнаго южнаго магнетизма въ половинѣ, прилегающей къ полюсу „S"? Для этого приходится допустить, что

полюсъ „*n*“ второго магнитика (рис. 252) немного сильнѣй полюса „s“ перваго магнитика, полюсъ „*n*“ третьяго магнитика сильнѣй полюса „s“ второго магнитика и такъ далѣе; ясно, что при этомъ полюсы „s“ и „n“ перваго и второго, второго и третьяго и такъ далѣе магнитиковъ не нейтрализуются, такъ какъ сѣвернаго магнетизма въ нихъ больше, и потому въ лѣвой половинѣ магнита „NS“ нѣкоторая часть сѣвернаго магнетизма остается свободной. Для того же, чтобы объяснить существованіе *свободнаго южнаго магнетизма* въ правой половинѣ магнита „NS“, надо допустить, что полюсъ „s“ седьмого магнитика (тотъ же 252-ой рис.) сильнѣй полюса „n“ восьмого магнитика, полюсъ „s“ шестого магнитика сильнѣй полюса „n“ седьмого магнитика и такъ далѣе; чѣмъ ближе къ серединѣ, тѣмъ сильнѣй южные полюсы магнитиковъ, въ силу чего въ правой половинѣ магнита „NS“ получается свободный южный магнетизмъ. Изъ изложеннаго видно, что къ серединѣ магнита „NS“ усиливаются какъ сѣверные, такъ и южные полюсы магнитиковъ, входящихъ въ его составъ; слѣдовательно, *каждая отдѣльно взятая часть (элементъ) магнита должна быть намагничена тѣмъ сильнѣй, чѣмъ ближе она къ серединѣ магнита.* Таковъ выводъ изъ предшествующаго разсужденія; его можно провѣрить опытнымъ путемъ; и если этотъ выводъ окажется правильнымъ, то, значитъ, правильно и все предыдущее разсужденіе.

Возьмемъ нѣсколько стальныхъ брусковъ и намагнитимъ ихъ, положивши въ рядъ, какъ одинъ магнитъ; по раздѣленіи ихъ окажется, что бруски, лежавшіе ближе къ серединѣ, наиболѣе намагничены.

Представляя магнитъ въ видѣ ряда элементовъ, не трудно объяснить, почему притяженіе къ нему ослабляется по мѣрѣ приближенія къ серединѣ: если мы приблизимъ кусокъ желѣза къ первому элементу магнита „NS“ (рис. 252), то на него будетъ дѣйствовать весь свободный сѣверный магнетизмъ лѣвой половины; если же мы тотъ же кусокъ желѣза поднесемъ къ началу, положимъ, 4-го элементика, то дѣйствіе 1-го, 2-го и 3-го элемента на желѣзо уравновѣсится противоположнымъ дѣйствіемъ 4 го, 5-го и 6-го элемента и останется только дѣйствіе 7-го и 8-го элементовъ, отчего конечно, притяженіе и будетъ слабѣй.

169. Гипотеза молекулярныхъ магнитовъ.

Для объясненія явленій магнетизма прежде была создана гипотеза *магнитныхъ жидкостей*, основнымъ положеніемъ которой было то, что каждая молекула магнитныхъ тѣлъ обладаетъ равными количествами *невѣсомыхъ жидкостей сѣвернаго и южнаго магнетизма*; частицы одной и той же жидкости между собою отталкиваются, а частицы разныхъ жидкостей притягиваются. Эта гипотеза, подобно теплородной теоріи теплоты (вып. 20-й § 101), находилась, съ одной стороны, въ противорѣчіи съ общими основными законами мірозданія, съ другой же стороны, съ ея помощью нельзя было объяснить всѣхъ явленій магнетизма. Поэтому гипотеза магнитныхъ жидкостей вскорѣ безъ особой борьбы уступила мѣсто гипотезѣ молекулярныхъ магнитовъ, совершенно не имѣющей того недостатка, на который мы выше указывали.

Говоря о способахъ намагничиванія (§ 165), мы указали на то, что магнетизмъ натирающаго магнита нисколько не ослабляется, значитъ, онъ не передается намагничиваемому желѣзу (стали), а въ самомъ послѣднемъ возбуждается магнетизмъ подъ вліяніемъ перваго; слѣдовательно, въ желѣзѣ и стали уже должны существовать какія то данныя, изъ которыхъ создается магнетизмъ. Въ связи съ изложеннымъ въ предыдущемъ параграфѣ ученіемъ о строеніи магнита физики пришли къ предположенію, что *сталь, желѣзо* и прочія *магнитныя тѣла состоятъ изъ молекулъ, представляющихъ собою уже готовые магниты, называемые молекулярными*, то-есть что всякая частица (молекула) стали, желѣза имѣетъ сѣверный и южный магнетизмъ. Если такъ, то почему же магнитныя тѣла надо еще *намагничивать* и въ чемъ же собственно заключается намагничиваніе? Очевидно, въ желѣзѣ (стали) молекулярные магниты расположены очень неправильно; они занимаютъ всевозможныя положенія, вслѣдствіе чего для каждаго изъ нихъ можно найти другой расположенный такъ, что его дѣйствіе на внѣшній предметъ уничтожаетъ противоположное дѣйствіе перваго. *Намагничиваніе же состоитъ въ томъ, что молекулярные магниты желѣза, стали, подъ вліяніемъ магнетизма натирающаго магнита, принимаютъ вполнѣ опредѣленное правильное расположеніе: всѣ сѣверные полюсы молекулярныхъ магнитовъ обращаются въ одну сторону, южные—въ другую* и притомъ *всѣ они располагаются почти параллельными рядами,* какъ это схематически изображено на рисункѣ 253-емъ. Чтобы убѣдиться въ правильности приведенной гипотезы, достаточно произвести слѣдующій опытъ. Тонкую стеклянную трубку наполнимъ очень мелкими стальными опилками и, закупоривъ ее съ обѣихъ сторонъ, помѣстимъ между разноименными полюсами сильныхъ магнитовъ; вслѣдствіе индукціи каждая мельчайшая частица стали станетъ магнитомъ, при чемъ всѣ одноименные полюсы частицъ будутъ обращены въ силу одинаковой индукціи въ одну сторону; послѣ продолжительнаго дѣйствія магнитовъ на трубку всѣ опилки силою магнетизма какъ бы спаиваются, и вся трубка становится магнитнымъ стержнемъ съ полюсами на концахъ и безразличной линіей посрединѣ. Затѣмъ, возьмемъ эту трубку въ руки и сильно встряхнемъ нѣсколько разъ съ тѣмъ, чтобы опилки перемѣшались и приняли безпорядочное положеніе;—и что же!.. окажется, что магнитныя свойства трубки пропадаютъ. Слѣдовательно, отсутствіе свободнаго магнетизма въ тѣлахъ, состоящихъ изъ молекулярныхъ магнитовъ, дѣйствительно, можно объяснить тѣмъ, что при безпорядочномъ расположеніи послѣднихъ они нейтрализуются другъ другомъ, намагничиваніе же заставляетъ молекулярные магниты повернуться и расположиться параллельно одноименными полюсами въ одну сторону.

Такова гипотеза молекулярныхъ магнитовъ; какъ же объяснить съ ея помощью явленія магнетизма, изученныя нами до сихъ поръ? Мы уже объяснили, въ чемъ заключается *намагничиваніе*; теперь объяснимъ разницу въ намагничиваніи желѣза и стали: у желѣза вращеніе молекулъ-магнитовъ совершается легко, и потому желѣзо быстро и сильно намагничивается, но въ силу легкости вращенія молекулярные магниты быстро выходятъ изъ правильнаго положенія и возвращаются къ старому (расположенію); у стали же, наоборотъ, молекулярные магниты *медленно* принимаютъ правильное положеніе, но зато они *уже не возвращаются* назадъ, въ силу того, что вращеніе ихъ очень затруднено, и потому *магнетизмъ*, возбужденный въ стали,—*постоянный*, а возбужденный въ желѣзѣ,—*временный*.

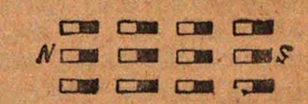


Рис. 253.

Благодаря этой же гипотезѣ легко понять, что намагничиваніе не можетъ быть безпредѣльно: увеличеніе магнетизма въ стали, желѣзѣ объясняется тѣмъ, что молекулярные магниты принимаютъ нужное расположеніе: чѣмъ правильнѣй расположены молекулярные магниты, тѣмъ сильнѣй дѣйствіе магнитнаго тѣла, такъ какъ тогда не пропадаетъ дѣйствіе ни одного изъ элементовъ; значитъ, когда молекулярные магниты наиболѣе приблизились къ расположенію, схематически изображенному на рисункѣ 253-емъ, тогда наступаетъ состояніе *насыщенія*.

Изъ предыдущаго параграфа намъ извѣстно, что не всѣ части магнита намагничены одинаково: наиболѣе намагничены среднія части; значитъ, магнитные элементы наиболѣе параллельно располагаются у середины магнита, по мѣрѣ же приближенія къ концамъ магнита рядъ молекулярныхъ магнитовъ понемногу расходится врозь.

Теперь остается еще объяснить, почему теплота и сотрясеніе ослабляютъ магнетизмъ. Какъ нагрѣваніе, такъ и сотрясеніе увеличиваютъ подвижность частицъ тѣла, значитъ, способствуютъ выходу частицъ изъ положенія, принятаго ими при намагничиваніи, и, слѣдовательно, тѣмъ самымъ ослабляютъ магнетизмъ тѣла.

170. Магнитное поле и его напряженность.

Мы уже говорили, что то пространство вокругъ магнита, на которое распространяется его вліяніе, называется *магнитнымъ полемъ*. Пусть, въ магнитномъ полѣ магнита „*ns*“ (рис. 254) находится *свободный полюсъ* „n¹“ на него будутъ вліять оба полюса магнита „ns“: полюсъ „n“ будетъ отталкивать его по направленію „n¹a“, а полюсъ „s“ будетъ притягивать его по направленію „*n¹b*“ и, такъ какъ частица „*n¹*„ ближе къ полюсу „s“, то сила „*n¹b*“ притяженія къ нему будетъ больше силы „n¹a“ отталкиванія отъ полюса „n“; подъ дѣйствіемъ двухъ силъ частица „n¹“ совершаетъ движеніе по діагонали „n¹c“ параллелограмма “n¹abc“, построеннаго на дѣйствующихъ силахъ.

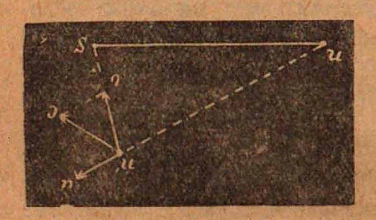


Рис. 254.

Какъ только частица „n¹“ перемѣстится по указанному (n¹c) направленію, такъ размѣръ дѣйствующихъ на нее силъ измѣнится: сила. отталкивающая отъ полюса „n“, благодаря отдаленію частицы „n¹“, уменьшится, а сила притяженія къ полюсу „s“ еще болѣе увеличится; сдѣлавъ подобное предыдущему построеніе, найдемъ новый путь движенія частицы „n¹“; повторяя далѣе приведенное выше разсужденіе и построеніе, мы найдемъ, что свободный полюсъ „n¹“ будетъ двигаться по нѣкоторой кривой линіи, начинающейся въ полюсѣ „n“ и кончающейся въ полюсѣ „s“,—линія эта называется *линіей магнитной силы*. Все магнитное поле можно представить себѣ въ видѣ ряда такихъ линій магнитныхъ силъ, какъ это показано на рисункѣ 255-омъ; эти линіи очень легко обнаруживаются на опытѣ при помощи *магнитнаго спектора* (§ 162, 163 и рис. 235 и 240).

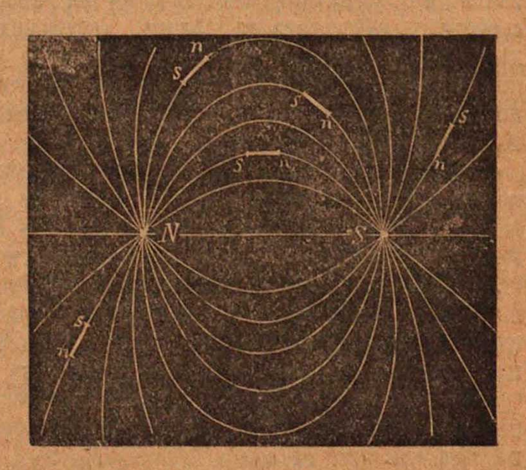


Рис. 255.

Небольшая магнитная стрѣлка „ns“ (рис. 255), будучи помѣщена въ магнитномъ полѣ магнита „NS“, всегда устанавливается по направленію, совпадающему съ направленіемъ линіи магнитныхъ силъ, при чемъ южный полюсъ стрѣлки всегда обращенъ къ сѣверному полюсу магнита, и, наоборотъ, къ южному его полюсу обращенъ сѣверный полюсъ стрѣлки.

Напряженностью магнитнаго поля въ данной точкѣ называется *та сила которая дѣйствуетъ на помѣщенный въ этой точкѣ полюсъ, обладающій единицей магнетизма* *).

Чѣмъ дальше точка отъ магнита, тѣмъ меньше ея напряженность. Изъ картины магнитнаго спектора мы видѣли, что линіи магнитныхъ илъ гуще всего у полюсовъ; это объясняется тѣмъ, что напряженность магнитнаго поля возрастаетъ съ приближеніемъ къ полюсамъ; отсюда понятно, что о напряженности магнитнаго поля въ каждомъ его мѣстѣ можно судить и обратно по степени густоты линій магнитныхъ силъ, проходящихъ въ этомъ мѣстѣ.

Маленькая магнитная стрѣлка, будучи помѣщена въ магнитное поле, прежде, чѣмъ принять направленіе линіи магнитной силы, проходящей черезъ данную точку, колеблется, и *колебанія ея тѣмъ быстрѣй, чѣмъ гуще линіи магнитныхъ силъ въ данномъ мѣстѣ*; значитъ, по скорости колебаній магнитной стрѣлки, помѣщаемой въ различныя мѣста магнитнаго поля, мы можемъ судить о степени

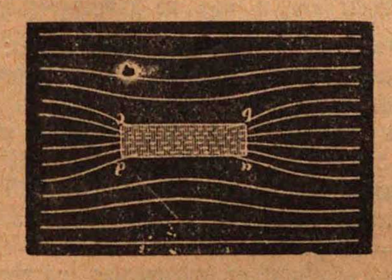


Рис. 256.

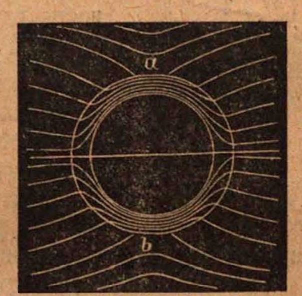


Рис. 257.

напряженности: *чѣмъ колебанія магнитной стрѣлки быстрѣй, тѣмъ напряженность магнитнаго поля въ данномъ мѣстѣ больше и обратно.* Такимъ образомъ мы видимъ, что магнитная стрѣлка является приборомъ, достаточнымъ для изученія магнитнаго поля: съ ея помощью мы узнаемъ и направленіе линій магнитныхъ силъ и степень напряженности магнитнаго поля въ различныхъ его мѣстахъ.

Если стальной (желѣзный) брусокъ помѣстить въ магнитное поле, то онъ, намагнитившись черезъ индукцію, произведетъ въ линіяхъ силъ измѣненіе, изображенное на рисункѣ 256-омъ: онъ какъ бы *стягиваетъ* въ себя линіи силъ, такъ что черезъ него ихъ проходитъ гораздо больше, чѣмъ проходило прежде черезъ занятое имъ пространство. Если въ магнитное поле помѣстить желѣзное кольцо или цилиндръ «ab» съ толстыми стѣнками (рис. 257), то стѣнки его втянутъ въ себя всѣ линіи, проходившія прежде черезъ пространство, занятое цилиндромъ, такъ что магнитная стрѣлка, помѣщенная внутрь такого желѣзнаго цилиндра, не будетъ испытывать дѣйствія магнетизма (наружнаго), и потому этотъ цилиндръ можно считать по отношенію къ магнитнымъ силамъ *экраномъ*, ихъ не пропускающимъ.

*) Объ измѣреніи силы магнетизма мы побесѣдуемъ въ слѣдующемъ параграфѣ.

171. Законъ Кулона; единицы магнетизма.

Извѣстный физикъ *Кулонъ*, измѣряя магнитныя притяженія и отталкиванія, вывелъ въ 1785 году слѣдующій законъ: *два полюса дѣйствуютъ другъ на друга съ силою, направленною по прямой линіи, соединяющей оба полюса, и обратно пропорціональной квадрату разстоянія между ними*. Это значитъ, что, при *увеличеніи* разстоянія между полюсами въ *2 раза*, сила ихъ притяженія (отталкиванія) *уменьшается въ* $(2^2) = 4$ *раза*, при *увеличеніи разстоянія въ 3 раза*, сила ихъ притяженія (отталкиванія) *уменьшается въ* $(3^2) = 9$ *разъ* и такъ далѣе.

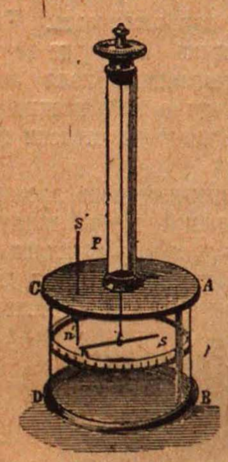


Рис. 258.

Для провѣрки этого закона *Кулонъ* пользовался такъ называемыми *крутильными вѣсами* (рис. 258). Этотъ приборъ былъ конструированъ самимъ Кулономъ и представляетъ собой цилиндрическій сосудъ «CADB», къ центру крышки котораго прикрѣплена трубка «P»; въ эту трубку вставлена особаго устройства втулка съ градусными дѣленіями; къ втулкѣ прикрѣплена очень тонкая проволока, на которой виситъ магнитъ «ns»; приборъ устанавливается такъ, чтобы магнитъ «ns» принялъ свойственное ему направленіе: съ юга на сѣверъ. Послѣ этого черезъ особое отверстіе въ крышкѣ цилиндра къ магниту «ns» приближаютъ магнитъ «n_1s_1» такой же длины и силы, какъ и первый магнитъ; по дальности разстоянія полюсы «s» и «s_1» не дѣйствуютъ другъ на друга; дѣйствуютъ же только полюсы «n_1» и «n»; дѣйствіе ихъ выражается въ отталкиваніи, размѣръ котораго опредѣляется помощью градусныхъ дѣленій на втулкѣ и на цилиндрѣ *). Полюсъ «n^1» приближаютъ къ полюсу «n» на разное разстояніе и замѣчаютъ, что съ *увеличеніемъ* разстоянія, положимъ, въ 5 разъ, сила отталкиванія уменьшается въ $(5^2 =)$ 25 разъ и, обратно, при уменьшеніи разстоянія между полюсами, положимъ, въ 3 раза, сила отталкиванія увеличивается въ $(3^2) = 9$ разъ и такъ далѣе.

При помощи этого прибора можно измѣрить и количество магнетизма, такъ какъ о немъ вообще судятъ по силѣ отталкиванія одноименныхъ полюсовъ данныхъ магнитовъ. При этомъ за *единицу магнетизма* принимается *то количество магнетизма, которымъ обладаетъ полюсъ, отталкивающій равный себѣ полюсъ, находящійся на разстояніи* 1 *см., съ силою, равною* 1 *динѣ*. Такъ, если одинъ полюсъ отталкиваетъ другой съ силою въ 2, 3, 4. . динъ, то, слѣдовательно, первый полюсъ обладаетъ 2, 3, 4-мя... единицами магнетизма. Обозначивъ разстояніе между полюсами черезъ «*r*» *см.*, количество магнетизма одного полюса черезъ «*m*» единицъ и количество магнетизма другого полюса черезъ «m^1» единицъ, найдемъ, что взаимное дѣйствіе этихъ полюсовъ въ динахъ выразится слѣдующей формулой:

$$f = \frac{m \cdot m^1}{r^2}$$

172. Тѣла магнитныя и діамагнитныя.

Прежде полагали, что магнитныя явленія наблюдаются только у очень немногихъ тѣлъ (желѣза, стали и нѣкотор. друг.); затѣмъ было замѣчено, что магнитныя явленія у этихъ тѣлъ наблюдаются съ особой силой, у всѣхъ же прочихъ тѣлъ они наблюдаются въ очень ничтожномъ размѣрѣ. Впервые это положеніе было высказано въ 1802 году *Кулономъ*; нѣкоторое время это явленіе объясняли присутствіемъ въ испытываемыхъ тѣлахъ частицъ желѣза; но *Лебейлифъ*, *Беккерель* и позже *Фарадэй* доказали, что магниты, дѣйствительно, оказываютъ вліяніе на всѣ тѣла, какъ твердыя, такъ и жидкія и даже газообразныя.

---

*) При этомъ употребляется особое вычисленіе, подробности котораго не такъ важны.

Мало того, изъ ряда опытовъ, поставленныхъ ими, выяснилось, что магниты дѣйствуютъ на всѣ тѣла неодинаково: одни тѣла, подобно желѣзу, *притягиваются* магнитомъ, другія же *отталкиваются*. Отсюда стали различать тѣла *магнитныя* и *діамагнитныя*; къ первымъ относятся всѣ тѣла, притягиваемыя магнитомъ; ко вторымъ—всѣ тѣла, отталкиваемыя имъ.

Чѣмъ же объяснить разницу между тѣлами магнитными и діамагнитными? Вѣдь разъ магнитъ дѣйствуетъ на тѣ и другія тѣла, значитъ, и тѣ и другія *намагничиваются* отъ приближенія къ магниту. Все дѣло въ томъ, что магнитная индукція вліяетъ на *тѣла магнитныя* такъ, что на ближайшемъ обращенномъ къ магниту концѣ образуется полюсъ, противоположный полюсу магнита, и потому тѣло притягивается къ нему; на *тѣла* же *діамагнитныя* индукція (магнитная) оказываетъ такое вліяніе, что на концѣ тѣла, обращенномъ къ магниту, образуется полюсъ, одноименный съ ближайшимъ полюсомъ магнита, и потому тѣло отъ него отталкивается. Для того, чтобы обнаружить дѣйствіе магнетизма на слабо-магнитныя тѣла, образуютъ сильное магнитное поле, приближая другъ къ другу разноименные полюсы «a» и «b» сильныхъ магнитовъ (электромагнитовъ) (рис. 259); затѣмъ, на тонкой некрученной нити подвѣшиваютъ тонкую палочку «ef», сдѣланную изъ испытуемаго вещества; палочка, поколебавшись нѣкоторое время, останавливается и принимаетъ подъ вліяніемъ магнитовъ вполнѣ опредѣленное положеніе; при этомъ обнаружилось, что палочки изъ разныхъ веществъ принимаютъ различное направленіе: однѣ располагаются на прямой, какъ бы соединяющей полюсы «a» и «b», другія, напротивъ, занимаютъ положеніе, перпендикулярное первому (оно обозначено на рис. 259 пунктирной линіей «cd»); первое положеніе палочки называется *осевымъ*, или *полярнымъ*, второе — *экваторіальнымъ*. Ясно что *осевое положеніе* указываетъ на то, что тѣло притягивается магнитами и потому *магнитно*; *экваторіальное* же положеніе указываетъ, наоборотъ, на то, что тѣло отталкивается отъ магнитовъ и потому *діамагнитно*. При испытаніи такимъ путемъ ряда твердыхъ тѣлъ оказалось, что къ *магнитнымъ* тѣламъ относятся: *платина*, *аллюминій*, *паладій*, *марганецъ*, *стекло и* всѣ *соединенія* съ *желѣзомъ*; къ *діамагнитнымъ* же тѣламъ относятся—*ртуть*, *свинецъ*, *висмутъ*, *мѣдь*, *серебро*, *золото*.

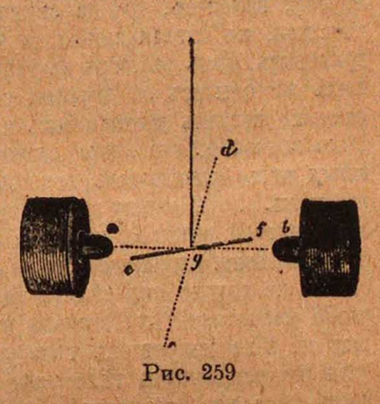


Рис. 259

Изслѣдовать дѣйствіе магнетизма на жидкости можно двумя способами. Первый способъ, болѣе простой, заключается въ томъ, что тонкая стеклянная

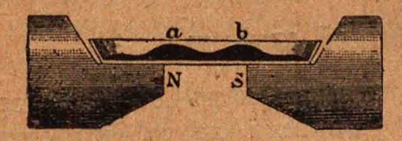


Рис. 260.

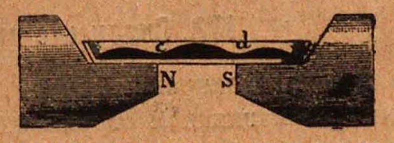


Рис. 261.

трубка наполняется испытуемой жидкостью и, подобно палочкѣ твердаго тѣла, подвѣшивается между разноименными полюсами сильныхъ магнитовъ (рис. 259); если трубка принимаетъ осевое положеніе, то жидкость — магнитна, если же — экваторіальное, то жидкость — діамагнитна.

Другой способъ заключается въ слѣдующемъ. Часовое стекло помѣщаютъ между полюсами сильнаго магнита (рис. 260, 261) и наливаютъ на него тонкій слой испытуемой жидкости; если жидкость магнитна, то она притягивается къ полюсамъ, скопляется у нихъ, и тамъ образуются возвышенія «a» и «b» (рис. 260); если же жидкость діамагнитна, то у полюсовъ, наоборотъ, образуются углубленія «c» и «d» (рис. 261). Изслѣдованія обнаружили, что *вода*, *спиртъ и масло*—жидкости діамагнитныя.

Для обнаруженія магнитныхъ свойствъ газовъ, ихъ подобно жидкостямъ можно заключать въ тонкія стеклянныя трубки.

Фарадэй, производя многочисленные опыты, нашелъ, что *дѣйствіе магнита на тѣла зависитъ не только отъ вещества самого тѣла, но и отъ той среды, въ которой тѣло находится. Фарадэй* заключилъ въ стеклянную трубку растворъ желѣзнаго купороса и, повѣсивъ ее на нити между полюсами сильныхъ магнитовъ, наблюдалъ, какое положеніе приметъ она, будучи окружена разными средами. Въ воздухѣ трубка принимаетъ *осевое* положеніе, то есть притягивается къ магниту; будучи помѣщена въ водѣ или спиртѣ, трубка опять притягивается магнитомъ и обнаруживаетъ при этомъ большую степень магнитности, такъ какъ колебанія ея быстро прекращаются, и она принимаетъ правильное осевое положеніе; если помѣстить далѣе эту трубку въ очень слабый растворъ того же желѣзнаго купороса, то ея магнитность въ значительной степени ослабится, ослабленіе магнитности желѣзнаго купороса, находящагося въ трубкѣ, будетъ увеличиваться по мѣрѣ прибавленія купороса къ раствору, окружающему трубку; наконецъ, трубка станетъ индифферентной, то есть не будетъ ни притягиваться, ни отталкиваться, а когда растворъ купороса станетъ болѣе сконцентрированъ, чѣмъ растворъ въ трубкѣ, то трубка станетъ діамагнитна. Рядъ подобныхъ же опытовъ съ другими веществами показалъ, что одно и то же тѣло въ разныхъ средахъ можетъ быть магнитно, индифферентно и діамагнитно, при чемъ было доказано, что *тѣло магнитное, окруженное магнитной же средой, становится менѣе магнитнымъ, а окруженное діамагнитной средой становится болѣе магнитнымъ.* Вотъ почему магнетизмъ трубки, окруженной спиртомъ, водой — средой діамагнитной, усиливался, когда же трубку окружали средой магнитной—растворомъ желѣзнаго купороса, то ея (трубки) магнетизмъ ослаблялся. Основываясь на этомъ, не трудно опредѣлять магнитныя свойства газовъ: достаточно, наблюдая слабо магнитное тѣло сначала въ пустотѣ, помѣстить его затѣмъ въ какой-либо газъ и, если магнитность тѣла *увеличится*, то, слѣдовательно, газъ *діамагнитенъ*, если же магнитность тѣла *уменьшится*, то газъ—*магнитенъ*, такъ какъ магнитность тѣла увеличивается въ діамагнитной и уменьшается въ магнитной средѣ. Такимъ путемъ было обнаружено, что *кислородъ*, *окись азота*, *воздухъ* и друг.— магнитны, а *этиленъ*, *углекислый газъ* и друг.—діамагнитны.

Намагничиваніе всѣхъ тѣлъ настолько ничтожно по сравненію съ намагничиваніемъ желѣза, что отталкиваніе даже самаго діамагнитнаго тѣла — *висмута*— въ 1.000.000 разъ менѣе притяженія той же массы желѣза; намагничиваніе же жидкостей и газовъ и того меньше.

Земной магнетизмъ.

173. Склоненіе магнитной стрѣлки.

Говоря о направленіи (§ 162), принимаемомъ свободно вращающейся магнитной стрѣлкой, мы указывали на то, что одинъ конецъ ея обращается къ сѣверу, а другой—къ югу. Наше указаніе было не совсѣмъ точно. Прежде (до конца XV-го вѣка), дѣйствительно, думали, что концы магнитной стрѣлки обращаются *прямо* на *сѣверъ* и *югъ*; но Колумбъ въ извѣстномъ своемъ путешествіи въ Америку замѣтилъ, что такое представленіе неправильно, такъ какъ конецъ магнитной стрѣлки, содержащій сѣверный полюсъ, въ дѣйствительности, обращается не прямо на сѣверъ, а на сѣверо-сѣверо-востокъ или сѣверо-сѣверо-западъ. Такъ, пусть въ данномъ мѣстѣ сѣверъ „n“ и югъ „s“ занимаютъ положенія, указанныя на рисункѣ 262-омъ, тогда географическій меридіанъ изобразится пунктирной линіей „ns“; магнитная же стрѣлка въ данномъ

мѣстѣ занимаетъ положеніе „ab"; мы видимъ, что *магнитная стрѣлка образуетъ съ географическимъ меридіаномъ нѣкоторый уголъ*, отмѣченный пунктирной линіей; *этотъ уголъ* называется *склоненіемъ магнитной стрѣлки* и можетъ располагаться либо, какъ въ данномъ случаѣ, влѣво отъ географическаго меридіана, либо вправо отъ него, въ зависимости отъ чего различаютъ *западное и восточное склоненіе*.

Если вообразить вертикальную плоскость черезъ полюсы магнитной стрѣлки, то сѣченіе этой плоскости съ земной поверхностью образуетъ *магнитный меридіанъ* даннаго мѣста; очевидно, что *магнитный меридіанъ не совпадаетъ съ географическимъ*, а образуетъ съ нимъ

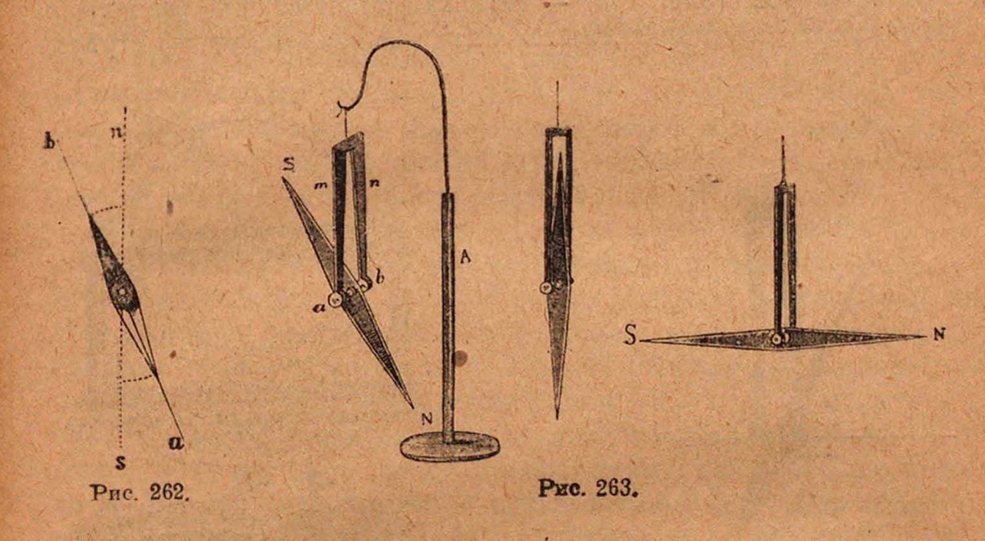


Рис. 262. Рис. 263.

тотъ же уголъ, что и магнитная стрѣлка, то есть образуетъ *уголъ магнитнаго склоненія. Уголъ магнитнаго склоненія* въ различныхъ мѣстахъ земли не одинаковъ, и для того, чтобы опредѣлить его, достаточно имѣть *магнитную стрѣлку*, называемую иначе *стрѣлкой склоненія*, или *деклинаторомъ*; лучше же пользоваться для этой цѣли обыкновеннымъ компасомъ (рис. 238): компасъ ставятъ въ такое положеніе, чтобы одинъ изъ его діаметровъ, положимъ, „AB" совпадалъ съ направленіемъ географическаго меридіана; тогда уголъ, составленный стрѣлкой съ этимъ діаметромъ, и будетъ угломъ склоненія. Если на картѣ соединить между собою всѣ мѣста одинаковаго склоненія, положимъ, всѣ мѣста, гдѣ восточное склоненіе равно 20° или гдѣ западное склоненіе равно 8° и т. под., то получится рядъ болѣе или менѣе извилистыхъ линій, идущихъ съ сѣвера на югъ и соединяющихся въ двухъ точкахъ: одной недалеко отъ сѣвернаго, другой недалеко отъ южнаго полюса; эти *линіи одинаковаго склоненія* называются *изогонами*. Линія, соединяющая всѣ тѣ мѣста земли, гдѣ магнитный меридіанъ совпадаетъ съ географическимъ, является изогоной 0° и проходитъ въ Европейской Россіи нѣсколько восточнѣе Петербурга, соединяя приблизительно Орелъ, Харьковъ и Батумъ. Всѣ мѣста къ востоку отъ изогоны 0° имѣютъ восточное склоненіе, а всѣ мѣста къ западу отъ нея—западное склоненіе.

174. Наклоненіе магнитной стрѣлки.

Черезъ центръ тяжести *ненамагниченной* стрѣлки „NS“ (рис. 263 пропустимъ ось „ab“ и прикрѣпимъ ее къ легкой рамкѣ „mn“, которую помощью некрученой нити привѣсимъ къ стойкѣ „А“. Такъ какъ ось „ab“ проходитъ черезъ центръ тяжести ненамагниченной стрѣлки, то послѣдняя, очевидно, находится въ состояніи безразличнаго равновѣсія (вып. 7-й § 32); дѣйствительно, какое бы положеніе стрѣлкѣ мы ни придали — вертикальное или горизонтальное (рис. 263) — стрѣлка останется въ равновѣсіи. Послѣ такого предварительнаго опыта возьмемъ такую же стрѣлку

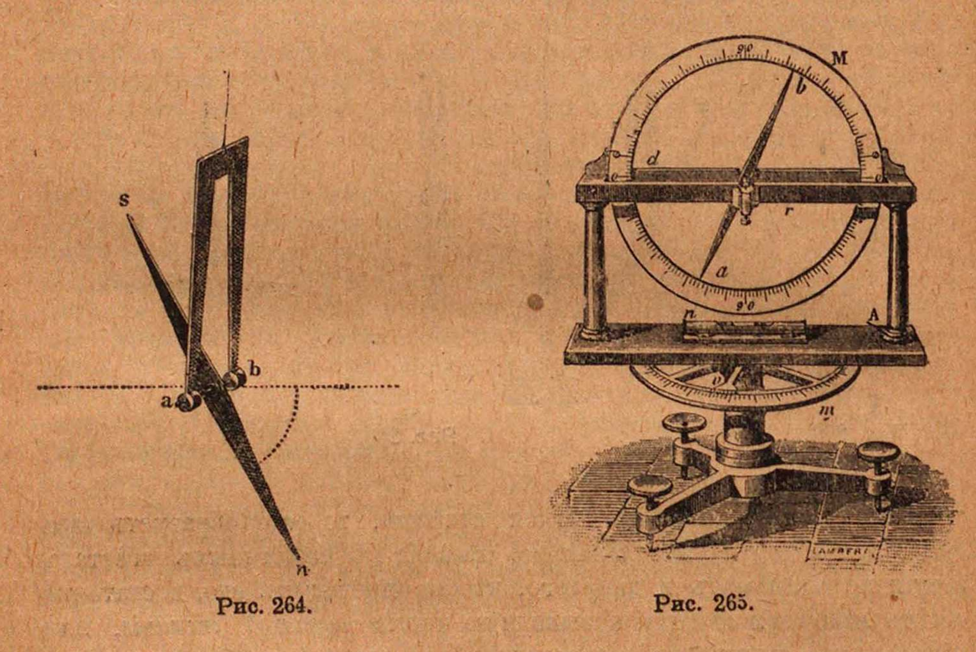


Рис. 264.

Рис. 265.

„sn“ (рис. 264), но *намагниченную*; и она тотчасъ же, во-первыхъ — установится въ плоскости магнитнаго меридіана, и, во-вторыхъ—сѣверный ея полюсъ „n“ наклонится къ землѣ подъ нѣкоторымъ угломъ къ горизонту (уголъ этотъ на рисункѣ отмѣченъ пунктирной дугой). *Уголъ, составляемый направленіемъ описанной стрѣлки съ плоскостью горизонта, является постояннымъ для каждаго даннаго мѣста* и называется *угломъ магнитнаго наклоненія*; устроенная такимъ образомъ стрѣлка называется *стрѣлкой наклоненія*, или *инклинаторомъ*.

Для точнаго измѣренія наклоненія употребляется особый приборъ, называемый *буссолью наклоненія*; онъ изображенъ на рис. 265 и представляетъ собою вертикальный, раздѣленный на градусы кругъ „М“, могущій вмѣстѣ съ подставкой „А“ вращаться вокругъ вертикальной оси; въ центрѣ этого круга проходитъ ось, на которой вращается въ вертикальной плоскости магнитная стрѣлка „ab“ для опредѣленія угла магнитнаго наклоненія приборъ помощью ножекъ-винтовъ устанавливаютъ такъ, чтобы подставка „А“ была абсолютно горизонтальна; тогда кругъ „М“ будетъ абсолютно вер-

тикаленъ и его поворачиваютъ такъ, чтобы плоскость его совпала съ плоскостью магнитнаго меридіана даннаго мѣста; уголъ магнитной стрѣлки „ab“ съ горизонтомъ, вычисляемый по градуснымъ дѣленіямъ круга „M“, и будетъ угломъ магнитнаго наклоненія даннаго мѣста.

Въ нашемъ (сѣверномъ) полушаріи къ землѣ наклоняется сѣверный полюсъ стрѣлки; въ южномъ полушаріи къ землѣ, наоборотъ, наклоняется южный полюсъ стрѣлки. Перенося инклинаторъ (стрѣлку наклоненія) въ различныя мѣста, мы замѣчаемъ, что уголъ наклоненія измѣняется и притомъ, *по мѣрѣ удаленія отъ экватора къ полюсамъ*, онъ увеличивается, такъ что, наконецъ, на крайнемъ сѣверѣ (но не на сѣверномъ полюсѣ) уголъ наклоненія становится равнымъ 90°, то есть стрѣлка опускается вертикально *сѣвернымъ полюсомъ внизъ*; то же явленіе наблюдается и въ южномъ полушаріи съ тою разницей, что въ немъ недалеко отъ южнаго полюса стрѣлка опускается вертикально *южнымъ полюсомъ внизъ*.

Тѣ два мѣста земли, подъ которыми уголъ наклоненія равенъ 90°, называются *магнитными полюсами* земли; и именно въ нихъ сходятся всѣ изогоны (см. пред. парагр.); магнитные полюсы земли не совпадаютъ съ географическими полюсами: они находятся отъ нихъ на разстояніи приблизительно 17°—20°. По мѣрѣ приближенія къ экватору наклоненіе уменьшается, и въ мѣстахъ, близкихъ къ экватору, стрѣлка инклинатора принимаетъ горизонтальное положеніе, что указываетъ на то, что наклоненіе равно 0°. Соединивъ на картѣ всѣ мѣста, имѣющія наклоненіе въ 0°, получимъ *магнитный экваторъ*. Соединяя на картѣ всѣ мѣста одинаковыхъ наклоненій, напр., всѣ мѣста съ наклоненіемъ въ 10°, 20° и такъ далѣе, получимъ болѣе или менѣе извилистыя линіи, идущія съ запада на востокъ; эти *линіи одинаковаго наклоненія* называются *изоклинами*. Карта, на которой нанесены *изоклины и изогоны*, называется *магнитной картой*.

175. Магнитное дѣйствіе земли (земной магнетизмъ).

Какъ же объяснить, почему магнитная стрѣлка принимаетъ вполнѣ опредѣленное положеніе, несмотря на отсутствіе вблизи нея какихъ бы то ни было магнитовъ. Вспомнимъ, что магнитная стрѣлка, будучи внесена въ магнитное поле, всегда принимаетъ опредѣленное положеніе (§ 170); значитъ, обратно, изъ того, что магнитная стрѣлка заняла опредѣленное положеніе, можно заключить, что она находится въ магнитномъ полѣ. Слѣдовательно, *все окружающее землю пространство нужно разсматривать, какъ магнитное поле, а сама земля, значитъ, является огромнымъ магнитомъ*. Для того, чтобы еще болѣе убѣдиться въ томъ, что уподобленіе земли магниту является достаточно правильной гипотезой, произведемъ слѣдующій опытъ.

Положимъ горизонтально магнитную полосу „NS“ (рис. 266) и, взявъ небольшую стрѣлку наклоненія „ns“, будемъ помѣщать ее надъ различными мѣстами полосы, какъ это показано на ри-

сунокъ; противъ середины полосы стрѣлка „ns“ приметъ горизонтальное положеніе, то есть станетъ параллельно полосѣ; когда стрѣлка находится надъ лѣвой половиной съ сѣвернымъ магнетизмомъ, то опускается ея южный полюсъ „s“, наклоненіе увеличивается по мѣрѣ приближенія къ полюсу, и надъ полюсомъ стрѣлка устанавливается вертикально; надъ южной половиной магнита опускается сѣверный полюсъ „n“ стрѣлки. Вспомнимъ дѣйствіе земли на стрѣлку наклоненія: земля производитъ на стрѣлку точно такое же дѣйствіе, какъ и полоса магнита; слѣдовательно, земля сама представляетъ магнитъ, при чемъ необходимо допустить, что *въ сѣверномъ ея полушаріи* заключается *южный магнетизмъ*, такъ какъ только этимъ можно объяснить обращеніе къ землѣ въ сѣверномъ полушаріи сѣвернаго полюса магнитной стрѣлки (другъ къ другу обращаются разноименные полюсы); въ южномъ же полушаріи, наоборотъ, заключается *сѣверный магнетизмъ*, чѣмъ и объясняется обращеніе къ землѣ въ этомъ полушаріи именно южнаго полюса магнитной стрѣлки, какъ разноименнаго съ магнетизмомъ земли (въ данномъ полушаріи).

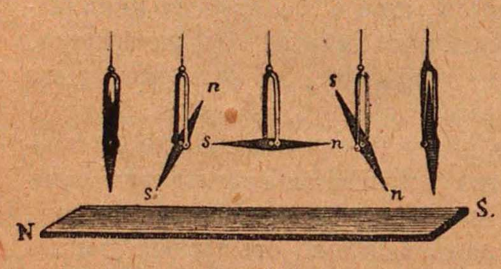


Рис. 266

Отсюда понятно, что *недалеко отъ сѣвернаго географическаго полюса* находится *южный магнитный полюсъ* и, наоборотъ, *недалеко отъ южнаго географическаго полюса* находится *сѣверный магнитный полюсъ*. Слѣдуетъ замѣтить, что въ промежуткѣ между южнымъ магнитнымъ и сѣвернымъ географическимъ полюсами магнитная стрѣлка обратится къ южному магнитному полюсу своимъ сѣвернымъ концомъ, и на географическій сѣверъ, слѣдовательно, будетъ указывать уже южный конецъ стрѣлки. Въ промежуткѣ между южнымъ географическимъ и сѣвернымъ магнитнымъ полюсами будетъ наблюдаться обратное явленіе, то есть на (географическій) югъ будетъ указывать сѣверный полюсъ стрѣлки.

Существованіе земного магнетизма подтверждается болѣе всего тѣмъ, что желѣзный стержень, помѣщенный въ плоскости магнитнаго меридіана, намагничивается; чѣмъ же, кромѣ магнитной индукціи земли, можно объяснить это явленіе? Намагничиваніе произойдетъ быстрѣй и будетъ сильнѣй, если желѣзный стержень помѣстить параллельно стрѣлкѣ наклоненія; тогда на нижнемъ концѣ стержня въ нашемъ полушаріи образуется полюсъ „N“, а на верхнемъ—полюсъ „S“; въ южномъ же полушаріи положеніе полюсовъ будетъ обратное; это еще разъ показываетъ, что въ сѣверномъ полушаріи земли находится южный магнетизмъ, а въ южномъ полушаріи — сѣверный магнетизмъ. Чтобы сохранить магнетизмъ, возбужденный дѣйствіемъ земли, въ стальной полосѣ, достаточно ударить по ней нѣсколько разъ молотомъ.

Если магнитную полосу или стрѣлку положить на пробку и

пустить на поверхность находящейся въ покоѣ воды, то пробка приметъ такое положеніе, что магнитная полоса будетъ находиться въ плоскости магнитнаго меридіана; если поплавокъ вывести изъ такого положенія, то послѣ нѣкотораго колебанія онъ снова вернется къ нему, но *не получитъ поступательнаго движенія.* Это объясняется тѣмъ, что оба полюса магнитной полосы находятся почти на одинаковомъ разстояніи отъ магнитнаго полюса земли, и потому притяженіе одного полюса и отталкиваніе другого взаимно уравновѣшиваются; итакъ, дѣйствіе земли на магнитную полосу не сообщаетъ ей никакого движенія по горизонтальному направленію, слѣдовательно, *дѣйствіе земного магнетизма на стрѣлку есть только направляющее*, и потому его можно представить въ видѣ *пары* силъ (§ 26, вып. 6-ой), точками приложенія которыхъ являются полюсы магнита.

176. Измѣненіе элементовъ земного магнетизма.

Для того, чтобы вполнѣ точно опредѣлить земной магнетизмъ даннаго мѣста, необходимо узнать: 1) *склоненіе,* 2) *наклоненіе* и 3) величину силы земного магнетизма, то есть его *напряженность.* Мы уже говорили о томъ, что каждая мѣстность земли имѣетъ свое *склоненіе и наклоненіе*; но элементы земного магнетизма даннаго мѣста не остаются постоянными; они измѣняются и при томъ измѣненія ихъ могутъ быть или вполнѣ закономѣрными, правильными или чисто—случайными.

Случайныя измѣненія, называемыя *пертурбаціями*, обыкновенно происходятъ внезапно и совпадаютъ съ какими нибудь грандіозными явленіями природы; такъ напр., съ появленіемъ солнечныхъ пятенъ, сѣверныхъ сіяній, землетрясеній и т. п.; такія измѣненія элементовъ земного магнетизма бываютъ очень значительны, но въ то же время очень кратковременны (не больше нѣсколькихъ часовъ) и потому иногда называются—*магнитными бурями.*

Къ болѣе или менѣе правильнымъ измѣненіямъ относятся измѣненія *вѣковыя, годичныя и суточныя.*

Вѣковыя измѣненія. Въ каждомъ мѣстѣ склоненіе постепенно уклоняется къ востоку или западу въ теченіе очень большого періода времени; такъ напр., склоненіе Парижа, бывшее въ 1580 году восточнымъ въ 11°30′, въ 1700 году стало уже западнымъ и равнялось 8°10′; до 1814 года западное склоненіе все увеличивалось, а затѣмъ стало уменьшаться, то есть стало отклоняться опять къ востоку.

Таблица измѣненія склоненія Парижа.

Года.	*Склоненія.*	*Года.*	*Склоненія.*
1580	11°30′ Восточ.	1825	22°22′ Запад.
1663	0° »	1835	22° 4′ »
1700	8°10′ Запад.	1850	20°21′ »
1780	19°25′ »	1855	19°57′ »
1785	22° »	1860	19°32′ »
1814	22°34′ »	1864	18°57′ »

Точно также измѣняется постепенно и наклоненіе; такъ въ Парижѣ въ 1671 году оно равнялось 75°, затѣмъ все уменьшалось и теперь равно приблизительно 65°. Въ виду того, что эти измѣненія совершаются чрезвычайно медленно, до сихъ поръ не выяснено, совершаются они періодически и въ извѣстныхъ предѣлахъ или нѣтъ.

Годичныя измѣненія впервые были замѣчены *Кассини* еще въ 1874 году въ Парижѣ, гдѣ отъ 9 марта до 9 іюня стрѣлка уклоняется къ востоку, а

затѣмъ опять возвращается къ западу; наибольшее отклоненіе въ году не превышаетъ 20′. Вообще же годичныя измѣненія еще очень мало изслѣдованы.

Суточныя измѣненія, подобно годичнымъ, происходятъ періодически, по размѣръ ихъ еще меньше, и нужны очень чувствительные приборы для того, чтобы опредѣлить ихъ. Въ 1830 году *Купферъ* приготовилъ такую тонкую стрѣлку, что она показывала самыя ничтожныя измѣненія магнетизма. Путемъ ряда многочисленныхъ опытовъ пришли къ заключенію, что максимумъ склоненія бываетъ въ 10 часовъ утра, а минимумъ—въ 10 часовъ вечера. Въ разныхъ мѣстахъ величина суточнаго отклоненія стрѣлки различна: она тѣмъ больше, чѣмъ ближе мѣсто къ полюсу; кромѣ того, она зависитъ отъ времени года: отклоненіе лѣтомъ больше, чѣмъ зимой, такъ въ Парижѣ въ лѣтніе мѣсяца отклоненіе доходитъ до 15′, въ зимніе же мѣсяца оно не превышаетъ 8′—10′.

До сихъ поръ мы говорили все время о двухъ элементахъ земного магнетизма: *склоненіи* и *наклоненіи*, но эти элементы указываютъ только направленіе, въ которомъ дѣйствуетъ сила земного магнетизма, и для нашего представленія о ней надо узнать еще ея *напряженіе*. Мы уже говорили (§ 170), что о напряженіи магнитнаго поля въ различныхъ его мѣстахъ узнаютъ по быстротѣ колебаній магнитной стрѣлки, выведенной изъ состоянія покоя; такъ какъ все пространство, окружающее землю, представляетъ собою огромное магнитное поле, то, для опредѣленія напряженности земного магнетизма въ различныхъ мѣстахъ, достаточно вывести изъ состоянія покоя стрѣлку компаса и замѣтить быстроту ея колебаній, то есть, сколько колебаній въ 1 минуту она совершаетъ; зная число колебаній стрѣлки въ минуту въ различныхъ мѣстностяхъ, мы можемъ сравнивать напряженность магнетизма этихъ мѣстностей. Соединяя на картѣ всѣ *мѣста одинаковаго напряженія*, мы получимъ *изодинамичекія линіи*. Наибольшее магнитное напряженіе наблюдается не въ самихъ полюсахъ, а вблизи нихъ. За единицу магнитнаго напряженія принято напряженіе, замѣченное *Гумбольтомъ* на магнитномъ экваторѣ въ Перу.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО.

I. Электричество отъ тренія.

177. Понятіе объ электричествѣ. Возбужденіе электричества треніемъ.

Возьмемъ гребешокъ, приготовленный изъ рогового каучука, и произведемъ съ нимъ рядъ опытовъ. Прежде всего разорвемъ па мелкіе кусочки листикъ бумаги и, потерши упомянутый гребешокъ о сукно или другую матерію, поднесемъ его на нѣкоторое разстояніе къ бумажкамъ, послѣднія притянутся къ гребешку и отпадутъ отъ него только черезъ нѣкоторое время. Потерши хорошенько тотъ же гребешокъ о сукно и поднеся его, положимъ, къ пальцу или щекѣ, мы услышимъ небольшой трескъ и почувствуемъ въ тѣлѣ противъ гребешка какъ бы небольшой уколъ; если мы продѣлаемъ это въ темнотѣ, то замѣтимъ, что отъ гребешка къ тѣлу перескакиваетъ небольшая искорка. Можно произвести съ тѣмъ же гребешкомъ очень эффектный опытъ, проводя имъ въ темнотѣ по сухимъ волосамъ; все время слышится трескъ, и волосы свѣтятся фосфорическимъ свѣтомъ. Мы видимъ, такимъ образомъ, что отъ тренія роговой каучукъ (называемый короче эбонитомъ) приходитъ въ *особое состояніе*, выражающееся: 1) въ *притяженіи* легкихъ предметовъ, 2) въ *появленіи искры* при поднесеніи къ другому тѣлу.

Существованіе подобнаго состоянія было замѣчено еще за шесть вѣковъ до Р. Х. греческимъ философомъ *Θалесомъ Милетскимъ*, при чемъ онъ наблюдалъ его у подвергнутаго тренію *янтаря*; причина появленія такого состоянія не была извѣстна Θалесу, неизвѣстна она и теперь, но такъ какъ впервые это состояніе было замѣчено у янтаря, называемаго по гречески *электрономъ*, то *неизвѣстную причину всѣхъ явленій, подобныхъ описаннымъ*, стали называть *электричествомъ*.

Въ теченіе больше, чѣмъ 20-ти вѣковъ, на явленія электричества не обращали никакого вниманія, и только въ XVI вѣкѣ *Гильбертъ*, медикъ англійской королевы Елисаветы, обратилъ вниманіе физиковъ на то, что эти явленія наблюдаются не только у янтаря, но и у многихъ другихъ веществъ. Съ этого момента открытія самыхъ разнообразныхъ электрическихъ явленій быстро слѣдовали одно за другимъ.

Мы уже указали на то, что отъ тренія приходятъ въ *электрическое* состояніе роговой каучукъ (эбонитъ) и янтарь; такое же дѣй-

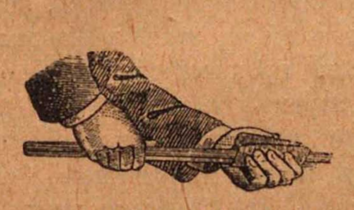


Рис. 267.

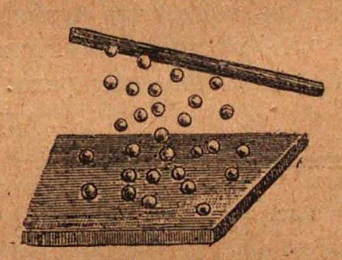


Рис. 268.

ствіе треніе оказываетъ и на всѣ другія вещества: такъ, если взять стеклянную палочку (рис. 267), потереть ею о сукно или шелкъ, или лучше всего о кожу, покрытую цинковой амальгамой, и приблизить къ столу (рис. 268), на которомъ набросаны легкіе предметы, какъ-то: кусочки бумаги, соломинки, шарики изъ бузинной сердцевины, то всѣ эти тѣла будутъ *притягиваться* къ палочкѣ, прилипнутъ къ ней и отпадутъ только черезъ нѣкоторое время. Поднеся стеклянную палочку къ пальцу, мы услышимъ трескъ, а въ темнотѣ увидимъ искорку, перескакивающую съ палочки на палецъ. Тѣ же явленія обнаружатся въ результатѣ тренія сургуча о сукно или кошачій мѣхъ, сухого дерева о сухую бумагу и такъ далѣе; итакъ, треніе приводитъ тѣла въ электрическое состояніе. Натирая тѣло или вообще приводя его въ электрическое состояніе, мы говоримъ, что *электризуемъ* его, или *заряжаемъ* электричествомъ.

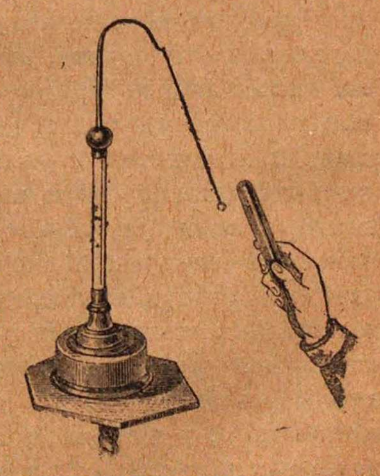


Рис. 269.

Для легкаго и удобнаго наблюденія притяженія тѣлъ, *находящихся въ электрическомъ состояніи*, или, какъ говорятъ короче, *наэлектри-*

зованных. существуетъ особый приборчикъ, называемый *электрическимъ маятникомъ* (рис. 269). Онъ состоитъ изъ маленькаго бузиннаго шарика (чрезвычайно легкаго), привѣшаннаго на шелковой нити къ подставкѣ со стекляннымъ основаніемъ. (Въ одномъ изъ слѣдующихъ параграфовъ вы узнаете, почему маятникъ имѣетъ такое именно устройство). Когда наэлектризованное тѣло, какъ это показано на рисункѣ, подносятъ къ бузинному шарику, то послѣдній притягивается къ тѣлу.

178. Проводники и непроводники электричества. Изоляція.

Наэлектризуемъ треніемъ конецъ стеклянной или эбонитовой палочки. Поднесемъ затѣмъ эту палочку къ электрическому маятнику другимъ концомъ; окажется, что онъ не притянетъ бузиннаго шарика, поднесемъ къ бузинному шарику среднюю часть палочки и опять замѣтимъ отсутствіе притяженія; послѣ ряда опытовъ мы убѣдимся въ томъ, что бузинный шарикъ будетъ притягиваться только тѣмъ мѣстомъ эбонитовой или стеклянной палочки, которое мы непосредственно натирали. Къ такому же заключенію мы придемъ, если произведемъ еще одинъ опытъ: натремъ какое-нибудь мѣсто стеклянной палочки и, поднеся ее къ кусочкамъ мелко нарѣзанной бумаги, мы замѣтимъ, что бумажки притянутся только къ натертому мѣсту. Изъ приведенныхъ опытовъ ясно, что въ стеклѣ и эбонитѣ *электрическое состояніе сохраняется на томъ мѣстѣ, которое непосредственно подвергалось тренію, и не распространяется по всему тѣлу;* поэтому эти тѣла и всѣ имъ подобные называются *непроводниками* электричества.



Рис. 270.

Возьмемъ металлическую палочку со стеклянной ручкой (р. 270) и, держа за эту ручку, натремъ конецъ металлической палочки или какое нибудь другое ея мѣсто мѣхомъ или сукномъ, послѣ чего произведемъ съ ней тѣ же два опыта, что и съ палочкой стеклянной и эбонитовой; окажется, что въ какомъ бы мѣстѣ мы ни натирали металлическую палочку, она будетъ притягивать бузинный шарикъ и бумажки всей своей поверхностью. *Грей* въ 1729 г. произвелъ слѣдующій опытъ. Онъ взялъ стеклянную трубку и укрѣпилъ внутри ея посредствомъ пробки длинную мѣдную проволоку съ костяннымъ шарикомъ на концѣ. Натирая тотъ конецъ стеклянной трубки, въ который была вставлена пробка съ проволокой, онъ замѣтилъ, что не только конецъ трубки, но и пробка, и проволока, и шарикъ тотчасъ же наэлектризовывались и обнаруживали притяженіе; затѣмъ онъ прикрѣпилъ шарикъ къ пробкѣ посредствомъ веревки, и оказалось, что и въ такомъ случаѣ шарикъ быстро приходилъ въ электрическое состояніе, когда натирался только конецъ трубки. Изъ всѣхъ приведенныхъ опытовъ ясно, что въ металлической палочкѣ, пробкѣ, проволокѣ, веревкѣ и костянномъ шарикѣ *электрическое состояніе не сохраняется въ одномъ мѣстѣ*, по-

добно непроводникамъ электричества, а, наоборотъ, быстро *распространяется по всей поверхности*, поэтому эти тѣла и всѣ имъ подобныя называются *проводниками электричества.*

Есть много тѣлъ, у которыхъ электрическое состояніе, какъ и у проводниковъ, распространяется изъ одного мѣста по всей поверхности, но только очень медленно, поэтому такія тѣла называются *полупроводниками.*

Къ *проводникамъ* относятся—*металлы, животныя и растительныя ткани, уголь, графитъ, хлопчатая бумага, кислоты, растворы солей въ водѣ.*

Къ *непроводникамъ* относятся—*шерсть, сѣра, смола, каучукъ, воскъ, парафинъ, масло, стекло, шелкъ.*

Къ *полупроводникамъ* относятся—*дерево, бумага, солома, камни, вода, мраморъ.*

Газы подъ обыкновеннымъ давленіемъ являются *непроводниками* точно такъ же, какъ и пары не насыщающіе пространство; пары же, насыщающіе пространство, становятся проводниками,—вотъ почему всякій непроводникъ дѣлается проводникомъ, если на него осѣдаютъ изъ воздуха пары воды.

Теперь вамъ станетъ понятнымъ, почему для зарядженія электричествомъ металлической палочки, къ ней надо было придѣлать еще стеклянную ручку; держа металлическую палочку прямо въ рукахъ, ее нельзя наэлектризовать никакимъ треніемъ, такъ какъ и металлъ и нашъ организмъ и, въ особенности, земля являются хорошими проводниками электричества, и потому то малое количество электричества, которое развивается при треніи о палочку, быстро распространяясь черезъ наше тѣло по всей громадѣ земли, какъ бы поглощается ею и совершенно не можетъ проявиться во внѣ ни притяженіемъ легкихъ предметовъ къ палочкѣ, ни чѣмъ-либо другимъ; слѣдовательно, прикасаясь къ металламъ и другимъ проводникамъ рукой, мы тѣмъ самымъ *соединяемъ ихъ съ землей* и, значитъ, *разряжаемъ.* Точно также разряжаются отъ соединенія съ землей и непроводники: стоитъ только къ натертому (значитъ, наэлектризованному) мѣсту непроводника прикоснуться рукой, какъ оно тотчасъ же *разрядится*, то есть перестанетъ проявлять свойства, характерныя для электрическаго состоянія.

Итакъ, ясно, что, *для зарядженія электричествомъ металловъ* или *другихъ проводниковъ, необходимо отдѣлить ихъ отъ руки чѣмъ-нибудь, не проводящимъ электричество*, какъ напр., стекломъ, эбонитомъ, шелкомъ. Такимъ путемъ тѣло *изолируется* (уединяется) отъ окружающихъ тѣлъ, а, слѣдовательно, и отъ земли; обычно проводники изолируются или при помощи стеклянныхъ (эбонитовыхъ) рукоятокъ и подставокъ или помощью шелковыхъ нитей; такъ, бузиновый шарикъ электрическаго маятника изолируется при помощи и шелковой нити, на которой онъ виситъ, и стеклянной подставки.

Металлическій шаръ „A“ (рис. 271), если его держать въ рукахъ, нельзя наэлектризовать; если же его укрѣпить на стеклянной ножкѣ „m“, то его можно наэлектризовать не только треніемъ, но и *прикосновеніемъ* къ нему наэлектризованной эбонитовой или стеклянной палочки; при этомъ электрическія свойства послѣд-

пей, передаваясь металлическому шару, уменьшаются; повторяя прикосновенiе наэлектризованной палочки къ шару, мы замѣтимъ что электрическiя свойства шара все увеличиваются, что выражаютъ обычно словами — *„электрическiй зарядъ шара возрастаетъ“*. Для того, чтобы разрядить шаръ, достаточно коснуться его рукой и тѣмъ *соединить съ землей;* такое дѣйствiе технически называется *отведенiемъ электричества въ землю.*



Рис. 271.

Мы уже говорили, что пары воды, осѣдая на поверхность непроводниковъ, дѣлаютъ ихъ проводниками, поэтому электрическiе опыты съ изолированнымъ шаромъ „A“, да и всѣ подобные опыты можно производить только въ *сухомъ* воздухѣ. Самъ воздухъ является непроводникомъ, что видно хотя бы изъ того, что наэлектризованное тѣло, окруженное сухимъ воздухомъ, сохраняетъ свое электрическое состоянiе.

179. Два рода электричества.

Къ двумъ шелковымъ нитямъ привѣсимъ стремя (рис. 272 и на него положимъ стеклянную палочку, конецъ которой „a“ наэлектризуемъ тренiемъ объ амальгамированную кожу, затѣмъ возьмемъ другую (такую же) стеклянную палочку и, наэлектризовавъ конецъ ея „b“ тренiемъ о ту же кожу, поднесемъ его (конецъ) къ концу „a“ первой палочки; при этомъ мы замѣтимъ, что палочки (тотъ же рис. 272-ой) отталкиваются другъ отъ друга. Произведемъ далѣе другой опытъ, совершенно подобный предыдущему, но съ тою разницей, что обѣ палочки возьмемъ смоляныя (эбонитовыя) и концы ихъ „a“ и „b“ наэлектризуемъ тренiемъ о сукно; окажется, что и эти палочки отталкиваются другъ отъ друга. Совершенно иной результатъ получится въ томъ случаѣ, если на стремя, изо-

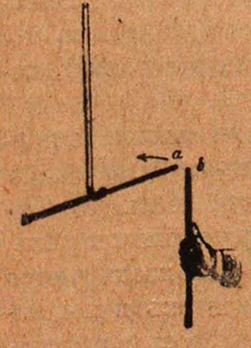


Рис. 272.

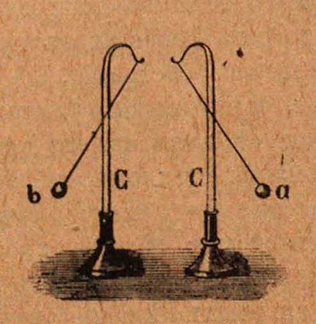
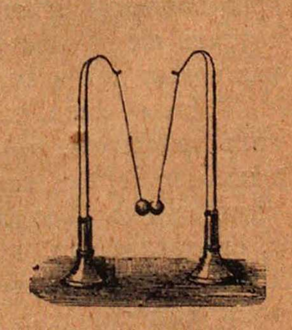


Рис. 273.


Рис. 274.

лированное на шелковыхъ нитяхъ, положить смоляную палочку, наэлектризованную тренiемъ о сукно и поднести къ ней палочку стеклянную, наэлектризованную тренiемъ объ амальгамированную кожу, или, если, наоборотъ, на стремя положить наэлектризованную стеклянную палочку и поднести къ ней наэлектризованную смоля-

ную, тогда палочки не оттолкнутся, какъ въ прежнихъ опытахъ, а притянутся.

Произведемъ еще два опыта съ электрическими маятниками. Возьмемъ два маятника и, прикоснувшись къ обоимъ бузиннымъ шарикамъ „a“ и „b“ (рис. 273) одной и той же наэлектризованной смоляной или стеклянной палочкой, тѣмъ самымъ зарядимъ ихъ; затѣмъ, поднеся маятники другъ къ другу (тотъ же р. 273), замѣтимъ, что шарики оттолкнутся другъ отъ друга.

Если же шарикъ одного маятника мы зарядимъ прикосновеніемъ наэлектризованной смоляной палочки, а другой шарикъ зарядимъ прикосновеніемъ наэлектризованной стеклянной палочки, то шарики при приближеніи маятниковъ (рис. 274) притянутся другъ къ другу.

Изъ всѣхъ выше описанныхъ опытовъ ясно, что, во-первыхъ, *между электричествомъ стеклянной и смоляной палочки существуетъ какое-то различіе* и что, во вторыхъ, *тѣла, заряженныя одинаковымъ электричествомъ, отталкиваются, а тѣла, заряженныя разнымъ электричествомъ, притягиваются.*

Выше мы говорили объ электричествѣ, возбужденномъ на стеклѣ и смолѣ; теперь обратимся къ электричеству, возбуждаемому во всѣхъ другихъ тѣлахъ. Для того, чтобы изслѣдовать дѣйствіе ихъ электричества, возьмемъ два электрическихъ маятника и бузинный шарикъ одного изъ нихъ зарядимъ прикосновеніемъ наэлектризованной смоляной палочки, а бузинный шарикъ другого зарядимъ прикосновеніемъ наэлектризованной стеклянной палочки; такимъ образомъ, мы будемъ имѣть два маятника, бузинные шарики которыхъ заряжены, какъ говорятъ сокращенно, *„смолянымъ“* и *„стекляннымъ“* электричествомъ. Затѣмъ, возьмемъ рядъ тѣлъ и, потерши любую пару изъ нихъ другъ о друга, тѣмъ самымъ наэлектризуемъ ихъ, послѣ чего будемъ каждое наэлектризованное тѣло подносить сначала къ бузинному шарику, заряженному *„стекляннымъ“* электричествомъ, а затѣмъ къ шарику, заряженному *„смолянымъ“* (электричествомъ). Окажется, что если какое нибудь тѣло притягиваетъ первый шарикъ, то оно непремѣнно отталкиваетъ второй, и, обратно, если оно отталкиваетъ первый, то непремѣнно притягиваетъ второй. Мы уже знаемъ, что тѣла *притягиваются* другъ къ другу, *если заряжены одинаковымъ электричествомъ, и отталкиваются, если заряжены разнымъ электричествомъ*; значитъ, тѣло, притягивающее первый шарикъ (заряженный стекляннымъ электричествомъ), заряжено разнымъ съ нимъ электричествомъ, то есть оно заряжено не „стекляннымъ“ электричествомъ, а какимъ-то другимъ, но изъ того, что это тѣло отталкиваетъ 2-ой шарикъ (заряженный „смолянымъ“ электричествомъ), мы заключаемъ, что оно заряжено одинаковымъ съ нимъ, то есть „смолянымъ“ электричествомъ; разсуждая подобнымъ же образомъ о тѣлѣ, отталкивающемъ первый и притягивающемъ второй шарикъ, заключаемъ что оно должно быть заряжено одинаковымъ электричествомъ съ первымъ шарикомъ, то есть „стекляннымъ“ электричествомъ. Какое бы тѣло мы ни наэлектризовали, оно при поднесеніи его къ нашимъ маятникамъ одинъ изъ

шариковъ оттолкнетъ, а другой—притянетъ; значитъ, *всѣ тѣла наэлектризовываются либо электричествомъ, одинаковымъ съ электричествомъ стекла, натертаго амальгамированной кожей,* либо *электричествомъ, одинаковымъ съ электричествомъ смолы, натертой о сукно; слѣдовательно, есть только два* (упомянутыхъ) *рода электричества*; пока мы будемъ одинъ изъ нихъ называть *„смолянымъ“*, другой *„стекляннымъ“* электричествомъ.

Существованіе двухъ родовъ электричества впервые было открыто въ 1734 году французскимъ физикомъ *Дюфеемъ*.

Теперь сдѣланный (нами) выше выводъ о томъ, что тѣла, заряженныя одинаковымъ электричествомъ, отталкиваются, а заряженныя разнымъ электричествомъ—притягиваются, мы нѣсколько видоизмѣнимъ въ слѣдующій законъ: *тѣла, наэлектризованныя одноименными электричествами, отталкиваются,—разноименными же—притягиваются.*

Основываясь на этомъ законѣ, очень легко при помощи электрическаго маятника опредѣлить родъ электричества испытуемаго тѣла. Для этого достаточно бузинный шарикъ маятника зарядить извѣстнымъ электричествомъ, положимъ, *„смолянымъ“* и, поднося къ нему наэлектризованное испытуемое тѣло, замѣтить, притягивается къ нему бузинный шарикъ или отталкивается; въ первомъ случаѣ заключаемъ, что тѣло заряжено *„стекляннымъ“* электричествомъ, во-второмъ, что—*„смолянымъ“*.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какъ измѣряется работа паровыхъ машинъ? Опредѣляется давленіе пара на поршень, для чего давленіе (упругость) пара умножается на площадь поршня; затѣмъ, опредѣляется длина пути, совершаемаго поршнемъ; произведеніе, составленное изъ давленія, умноженнаго на путь поршня, представляетъ работу въ килограмметрахъ. 2) Что такое «паровая лошадь», или «лошадиная сила»? Это есть работа въ 75 кгр.-метр. (15 пудофут.) современной паровой машиной въ 1 секунду. 3) Чему равенъ 1 уаттъ? Уаттъ = $^1/_{736}$ лошадиной силы. 4) Что является источникомъ работы паровой машины? Теплота, сообщаемая пару. 5) Что называется коэффиціентомъ полезнаго дѣйствія паровой машины? Отношеніе количества теплоты, превращенной въ работу, ко всему количеству ея, внесенному въ цилиндръ. 6) Какіе виды источниковъ теплоты извѣстны вамъ? Три вида: a) физическіе источники b) химическіе и c) механическіе. 7) Какой источникъ обильнѣе и важнѣе всѣхъ? Солнце. 8) Имѣетъ ли внутренняя теплота земли замѣтное значеніе, вліяніе, какъ источникъ тепловыхъ явленій? Нѣтъ. 9) Почему? Въ силу плохой теплопроводности твердой земной коры. 10) Какіе вамъ извѣстны механическіе источники теплоты? Треніе, сжатіе и ударъ. 11) Въ чемъ заключается опытъ *Дэви* по тренію? Онъ теръ другъ о друга два куска льда въ атмосферѣ, имѣющей температуру ниже 0°, и часть льда при этомъ все же таяла. 12) Чьи еще опыты по тренію извѣстны вамъ? Румфорда и Тиндаля. 13) При помощи какого прибора легко доказать, что при сжатіи развивается теплота? При помощи воздушнаго огнива. 14) Что представляетъ собой это огниво? Трубку изъ толстаго стекла съ плотно прижатымъ поршнемъ, при помощи котораго воздухъ, находящійся въ этой трубкѣ, сильно сжимается; при этомъ развивается большое количество теплоты, и трутъ, прикрѣпленный къ поршню, загорается. 15) Какіе вамъ извѣстны химическіе источники теплоты? Химическія реакціи, горѣніе и процессы органической жизни. 16) Кто опредѣлилъ соотношеніе механической работы и теплоты? Майеръ, Джоуль и Гирнъ. 17) Къ какому заключенію они пришли? Къ тому, что для полученія 1 большой калоріи теплоты надо затратить 425 килограмметровъ ра-

боты, и, обратно, для того, чтобы произвести 1 килограмметръ работы, надо затратить $\frac{1}{425}$ большой калоріи теплоты. 18) Какъ называются эти числа? Механическимъ и химическимъ эквивалентами (теплоты и работы). 19) Напишите химическую формулу магнитной руды. $FeO + Fe_2O_3 = Fe_3O_4$. 20) Что называется мгнетизмомъ? Неизвѣстная причина притяженія желѣзныхъ предметовъ къ магнитному желѣзняку. 21) Какіе бываютъ магниты? Естественные и искусственные. 22) На чемъ основано полученіе искусственныхъ магнитовъ? На томъ, что желѣзо и сталь подъ вліяніемъ прикосновенія къ естественному магниту сами становятся магнитами. 23) Какая разница между магнетизмомъ стали и желѣза, полученнымъ отъ прикосновенія къ естественному магниту? Магнетизмъ желѣза—временный, а стали—постоянный. 24) Всѣми ли точками магнитъ одинаково притягиваетъ желѣзо? Нѣтъ, притяженіе въ разныхъ мѣстахъ магнита не одинаково. 25) Какія точки магнита являются точками наибольшаго притяженія? Концы магнита. 26) Какъ называются точки наибольшаго притяженія магнита? Полюсами. 27) Въ какомъ мѣстѣ магнита наблюдается отсутствіе притяженія? По серединѣ его. 28) Что называется магнитной осью? Линія, соединяющая оба полюса магнита. 29) Что получится на листѣ бумаги, положенномъ на магнитъ, если его посыпать желѣзными опилками? Магнитный спекторъ. 30) Гдѣ наиболѣе сгущается линія магнитныхъ силъ магнитнаго спектора? У полюсовъ. 31) Одинаковы ли оба полюса? Нѣтъ, одинъ изъ нихъ—сѣверный, другой—южный. 32) Что надо сдѣлать, чтобы выяснить разницу между полюсами? Надо дать возможность магниту вращаться въ горизонтальной плоскости. 33) Что тогда будетъ наблюдаться? Магнитъ послѣ недолгаго колебанія займетъ опредѣленное положеніе, обратившись однимъ полюсомъ къ сѣверу, а другимъ—къ югу. 34) Устройство какого прибора основано на описанномъ свойствѣ магнита? Устройство компаса. 35) Каково взаимодѣйствіе полюсовъ? Одноименные полюсы отталкиваются, разноименные притягиваются. 36) Какъ опредѣлить, намагничена сталь или нѣтъ? Надо поднести ее къ магнитной стрѣлкѣ сначала къ одному концу, а затѣмъ къ другому; если одинъ изъ концовъ оттолкнется, а другой притянется, то, значитъ, сталь намагничена; если же оба конца стрѣлки притянутся, то, значитъ, сталь не намагничена. 37) Что называется магнитной индукціей? Намагничиваніе желѣза (стали) путемъ внесенія ихъ въ магнитное поле. 38) Каковъ основной законъ магнитной индукціи? Въ концѣ бруска, къ которому подносится магнитъ, образуется полюсъ, разноименный съ приближаемымъ полюсомъ, а въ другомъ концѣ—одноименный. 39) Отъ чего зависитъ сила магнитной индукціи? Отъ силы вліяющаго магнита и разстоянія между магнитомъ и сталью. 40) Что называется магнитнымъ полемъ? Все то пространство, на которое распространяется вліяніе магнита. 41) Что объясняется магнитной индукціей? Притяженіе магнитомъ желѣза (стали.) 42) Какіе вамъ извѣстны способы намагничиванія? 1) Прикосновеніе, 2) способъ простого натиранія, 3) способъ раздѣльнаго натиранія и 4) способъ двойного натиранія. 43) До какихъ поръ возрастаетъ магнетизмъ натираемой полосы? До тѣхъ поръ, пока она не придетъ въ состояніе магнитнаго насыщенія. 44) Какъ правильнѣй сказать—отъ натиранія магнитомъ стали магнетизмъ перваго *передается* послѣдней или же такъ: «отъ натиранія магнитомъ стали въ послѣдней *возбуждается* магнетизмъ»—и почему? Правильнѣй сказать, «возбуждается» магнетизмъ, а не «передается», т. к. магнетизмъ натирающаго магнита нисколько не уменьшается, значитъ, ни одна часть его не переходитъ на натираемую сталь. 45) Что надо сдѣлать для полученія сильнаго магнита? Увеличить значительнс его поверхность. 46) Почему? Потому что сталь намагничивается преимущественно въ поверхностныхъ слояхъ. 47) Какъ достигается на практикѣ увеличеніе поверхности магнита? Соединеніемъ нѣсколькихъ магнитовъ въ одинъ сложный. 48) Дѣйствительно ли сложный магнитъ, состоящій изъ «*n*» магнитовъ, въ «*n*» разъ сильнѣй каждаго входящаго въ его составъ магнита? Нѣтъ. 49) Почему? Потому что сила сложнаго магнита меньше суммы силъ магнитовъ, входящихъ въ его составъ. 50) Чѣмъ это объясняется? Размагничиваніемъ въ силу близости одноименныхъ полюсовъ, возбуждающихъ, благодаря индукціи, другъ въ другѣ противоположный магнетизмъ. 51) Какую форму выгодно придавать

магниту? Подковообразную. 52) Почему? Потому что подковообразный магнитъ можетъ удерживать большій грузъ, чѣмъ прямолинейный, который получится, если разогнуть ту же подкову въ прямой стержень. 53) Чѣмъ замѣчателенъ магнитъ Жамена? Тѣмъ, что въ немъ соединяются выгоды сложнаго магнита съ выгодами подковообразной формы. 54) Какой грузъ можетъ поднять магнитъ Жамена? Въ 16 разъ большій, чѣмъ вѣсъ самого магнита. 55) Подъ вліяніемъ какихъ причинъ ослабляется сила магнетизма? Подъ вліяніемъ температуры и сотрясеній. 56) Каково строеніе магнита? Онъ состоитъ изъ ряда частицъ, каждая изъ которыхъ обладаетъ и сѣвернымъ и южнымъ полюсомъ, при чемъ всѣ одинаковые полюсы обращены въ одну сторону. 57) Какъ объяснить существованіе свободнаго магнетизма на концахъ магнита? Надо допустить, что магнитные элементы, изъ которыхъ состоитъ магнитъ, тѣмъ слабѣй намагничены, чѣмъ они ближе къ серединѣ магнита. 58) Почему же, несмотря на это, какъ разъ посрединѣ находится полоса безразличія? Потому что дѣйствіе (притяженіе) всѣхъ элементовъ одной половины магнита уравновѣшивается дѣйствіемъ (отталкиваніемъ) такого же числа элементовъ другой половины магнита. 59) Какія есть гипотезы для объясненія явленій магнетизма? Гипотеза магнитныхъ жидкостей и гипотеза молекулярныхъ магнитовъ. 60) Въ чемъ сущность второй гипотезы? Всѣ магнитныя тѣла состоятъ изъ молекулъ, представляющихъ собой уже готовые магниты, называемые молекулярными; въ силу ихъ безпорядочнаго расположенія для каждаго изъ нихъ можно найти другой, расположенный такъ, что его дѣйствіе на внѣшній предметъ уничтожаетъ противоположное дѣйствіе перваго; намагничиваніе состоитъ въ томъ, что молекулярные магниты, подъ вліяніемъ натиранія тѣла магнитомъ, принимаютъ вполнѣ опредѣленное правильное расположеніе. 61) Какое расположеніе должны принять молекулярные магниты, чтобы тѣло стало проявлять во внѣ свои магнитныя свойства? Молекулярные магниты должны расположиться параллельными рядами такъ, чтобы всѣ сѣверные полюсы были обращены въ одну сторону, а всѣ южные—въ другую. 62) Какой опытъ подтверждаетъ молекулярную гипотезу? Намагничиваніе стеклянной трубки, наполненной стальными опилками, и затѣмъ встряхиваніе ея, лишающее трубку магнитныхъ свойствъ, такъ какъ опилки принимаютъ безпорядочное расположеніе. 63) Почему повышеніе температуры и сотрясеніе ослабляютъ магнетизмъ? Потому что и то и другое увеличиваетъ подвижность частицъ; значитъ, способствуетъ выходу ихъ изъ нужнаго для дѣйствія магнетизма расположенія. 64) Въ какомъ направленіи устанавливается небольшая магнитная стрѣлка, внесенная въ магнитное поле? Въ направленіи, совпадающемъ съ направленіемъ линіи магнитной силы, проходящей черезъ данное мѣсто. 65) Что называется напряженностью магнитнаго поля? Напряженностью магнитнаго поля въ данной точкѣ называется та сила, которая дѣйствуетъ на полюсъ, обладающій единицей магнетизма и помѣщенный въ этой точкѣ. 66) Какъ опредѣляется степень напряженности магнитнаго поля? Въ него вносится магнитная стрѣлка и по быстротѣ ея колебаній судятъ о напряженности поля. 67) Какое явленіе наблюдается при внесеніи въ магнитное поле стального, желѣзнаго бруска? Онъ какъ бы втягиваетъ въ себя линіи магнитныхъ силъ. 68) Скажите законъ Кулона. Два полюса дѣйствуютъ другъ на друга съ силою, направленною по прямой линіи, соединяющей оба полюса, и обратно пропорціонально квадрату разстоянія между ними. 69) При помощи какого прибора Кулонъ провѣрялъ свой законъ? При помощи крутильныхъ вѣсовъ. 70) Что принимается за единицу магнетизма? За единицу магнетизма принимается то количество магнетизма, которымъ обладаетъ полюсъ, отталкивающій равный себѣ полюсъ, находящійся на разстояніи 1-го см., съ силою, равною 1-ой динѣ. 71) Напишите формулу, выражающую взаимодѣйствіе полюсовъ. $f = \frac{m.m^1}{}$. 72) Какія тѣла считаются діамагнитными? Тѣла, отталкиваемыя магнитомъ. 73) Чѣмъ же это объясняется? Обратнымъ дѣйствіемъ на эти тѣла магнитной индукціи.

Космографія.

Глава I. Предварительныя понятія о землѣ и небесномъ сводѣ.

(Продолженіе).

§ 4. Небесный сводъ.

Всѣ свѣтила, видимыя съ какой-нибудь точки земной поверхности, кажутся наблюдателю расположенными на шаровой поверхности, центръ которой находится въ глазѣ наблюдателя; эта поверхность называется *небеснымъ сводомъ*, или просто *небомъ*. Смотря на звѣзды, мы не чувствуемъ, что одна изъ нихъ дальше, другая ближе: онѣ всѣ кажутся намъ, какъ бы прикрѣпленными къ вогнутой поверхности *одного свода*, на первый взглядъ, какъ мы уже сказали, *шарового*, но при болѣе внимательномъ наблюденіи значительно сплюснутаго, расширяющагося у горизонта, такъ какъ радіусы, идущіе къ точкамъ неба, расположеннымъ около земной поверхности, кажутся намъ длиннѣй радіусовъ, идущихъ къ точкамъ въ верхней части неба. Рис. 7 изображаетъ форму видимаго нами небеснаго свода.

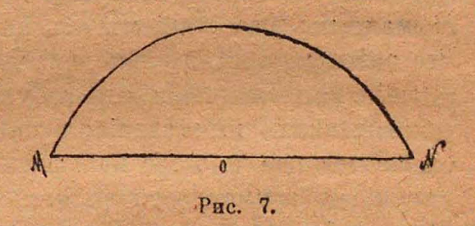


Рис. 7.

Итакъ, всѣ свѣтила—и луна и звѣзды—кажутся удаленными отъ насъ на одинаковое разстояніе; между тѣмъ, весьма простыя наблюденія показываютъ, что, въ дѣйствительности, это не такъ, и что нѣкоторыя свѣтила къ намъ ближе, другія — дальше; такъ, луна, двигаясь по небу между звѣздами, закрываетъ иногда собою какую-нибудь изъ звѣздъ, которая опять открывается, когда луна проходитъ дальше нея; значитъ, луна проходитъ передъ ней, то-есть находится къ намъ ближе закрываемой звѣзды. Иногда наблюдается такое явленіе: по солнцу движется темный кружокъ, пятнышко — это показываетъ, что одна изъ планетъ проходитъ передъ солнцемъ.

Изъ всего этого ясно слѣдуетъ, что звѣзды и прочія свѣтила удалены отъ насъ на далеко не равное разстояніе; почему же въ такомъ случаѣ, несмотря на это, онѣ кажутся намъ какъ бы

прикрѣпленными къ одному своду,—находящимися на совершенно одинаковомъ отъ насъ разстояніи? Отвѣтъ на этотъ вопросъ станетъ для насъ яснымъ тотчасъ же, какъ только мы вспомнимъ о томъ, что наше зрѣніе далеко не совершенно и потому мы не можемъ опредѣлить глазомѣромъ разстояніе между двумя предметами, находящимися отъ насъ на очень далекомъ разстояніи; такіе предметы кажутся намъ находящимися на одномъ отъ насъ разстояніи; такъ, когда мы смотримъ на солнце, восходящее изъ-за лѣса, намъ кажется, что край солнца прямо касается верхушекъ деревьевъ, а между тѣмъ мы прекрасно знаемъ, что солнце находится на громадномъ разстояніи отъ лѣса. Точно также, *благодаря огромности разстоянія звѣздъ отъ насъ, мы совершенно не въ состояніи глазомѣромъ опредѣлить, какая звѣзда ближе, какая дальше, и въ результатѣ получается оптическій обманъ — видимый небесный сводъ*, кажущійся настолько реальнымъ, что древніе философы полагали даже, что онъ представляетъ собой дѣйствительно существующую изъ особой прозрачной матеріи поверхность, къ которой и прикрѣплены звѣзды.

Днемъ звѣздъ не видно и потому нѣтъ такихъ точекъ, на которыхъ могъ бы остановиться глазъ; онъ (глазъ) видитъ около себя необъятное пространство, границъ котораго постичь не можетъ—и это опять-таки вызываетъ обманчивое представленіе о шаровой поверхности этого пространства.

Мы объяснили кажущуюся сферичность (сводчатость) неба громаднымъ разстояніемъ отъ насъ звѣздъ; но надо еще доказать, что звѣзды, дѣйствительно, находятся отъ насъ на громадномъ разстояніи. Впослѣдствіи это и будетъ сдѣлано путемъ точныхъ математическихъ вычисленій; пока же мы считаемъ нужнымъ указать на слѣдующее простое наблюденіе, ясно подтверждающее предположеніе о громадности разстояній, отдѣляющихъ землю отъ прочихъ небесныхъ тѣлъ. Когда мы подходимъ издалека къ группѣ предметовъ, положимъ, къ группѣ деревьевъ (лѣсу, рощѣ), то сначала намъ кажется, что всѣ они находятся рядомъ, такъ какъ глазъ всѣ предметы, лежащіе за предѣлами глазомѣрной оцѣнки разстояній, относитъ, какъ мы уже указали выше, на одно и то же разстояніе; но по мѣрѣ того, какъ мы будемъ приближаться, разстояніе между деревьями будетъ увеличиваться — деревья будутъ какъ бы раздвигаться; наоборотъ, если мы будемъ удаляться отъ группы предметовъ, то намъ будетъ казаться, что разстояніе между ними постепенно уменьшается. Теперь допустимъ, что мы идемъ по землѣ по направленію къ востоку; вмѣстѣ съ тѣмъ мы приближаемся къ звѣздамъ, лежащимъ въ восточной части неба; казалось бы, что и здѣсь должно наблюдаться описанное явленіе, то-есть звѣзды должны какъ бы раздвигаться и разстояніе между ними должно казаться увеличивающимся; въ дѣйствительности же, сколько бы мы ни шли къ востоку, то-есть на какое бы большое пространство мы ни приблизились къ звѣздамъ, расположеннымъ въ восточной части неба, видимое разстояніе между звѣздами все будетъ оставаться тѣмъ же. Объяснить такое явленіе (неизмѣнность

видимаго разстоянія между звѣздами), очевидно, возможно только тѣмъ, что размѣры земли слишкомъ малы, ничтожны въ сравненіи съ разстояніемъ ея отъ звѣздъ. Если *громадные сами по себѣ* размѣры земли ничтожны по сравненію съ разстояніемъ отъ нея звѣздъ, то какъ же должно быть велико это разстояніе!

Теперь возникаетъ еще одинъ вопросъ: почему намъ кажется, что поверхность небеснаго свода не вполнѣ шаровая, а такая, какая изображена на рисункѣ 7-мъ? Причина этого заключается въ томъ, что глазъ нашъ считаетъ *предметъ тѣмъ ближе, чѣмъ*, во-первыхъ, *онъ ярче*, и, во-вторыхъ, *чѣмъ меньше между нимъ и глазомъ промежуточныхъ предметовъ* и, наоборотъ, тѣмъ дальше, чѣмъ предметъ темнѣй и чѣмъ больше между нимъ и глазомъ промежуточныхъ предметовъ.

Лучи свѣта отъ звѣздъ, находящихся въ верхней части неба (надъ головой), проходятъ менѣе толстый слой атмосферы, чѣмъ лучи отъ звѣздъ, находящихся около горизонта, и потому первыя звѣзды кажутся ярче, свѣтлѣй вторыхъ. Далѣе, разсматривая части неба, близкія къ горизонту, наблюдатель видитъ всѣ предметы, лежащіе по направленію его взгляда, тогда какъ, при обозрѣваніи неба надъ головой, между глазомъ наблюдателя и звѣздами нѣтъ никакихъ предметовъ. Итакъ, значитъ, точки небеснаго свода, близкія горизонту, менѣе ярки и отдалены болѣе значительнымъ числомъ промежуточныхъ предметовъ, чѣмъ точки верхней части небеснаго свода; выше же мы указали на то, что при такихъ условіяхъ предметъ кажется удаленнымъ на бо́льшее разстояніе; слѣдовательно, точки небеснаго свода, близкія къ горизонту, должны казаться наблюдателю отстоящими нѣсколько дальше, чѣмъ тѣ, которыя находятся у него надъ головой; вотъ почему поверхность небеснаго свода кажется не вполнѣ шаровой, а нѣсколько сплюснутой по вертикальному направленію (рис. 7-й), расширяющейся къ горизонту.

Ночью небо не имѣетъ цвѣта, а является только темнымъ фономъ для блещущихъ на немъ звѣздъ; днемъ же оно имѣетъ голубой цвѣтъ, который зависитъ отъ свойства воздушныхъ частицъ отражать именно голубые лучи солнечнаго свѣта. Ярко-красный и розовый цвѣтъ неба во время *утренней и вечерней зари* объясняется тѣмъ, что солнечные лучи во время его восхода и захода проходятъ черезъ слои атмосферы, близкіе къ земной поверхности, въ которыхъ находится много водяныхъ шариковъ и пузырьковъ пара, пропускающихъ, именно, красные лучи солнечнаго свѣта. (Болѣе детальное объясненіе цвѣта неба невозможно въ элементарномъ курсѣ).

Только ли ночью есть на небѣ звѣзды? Конечно, нѣтъ! — онѣ все время находятся на небѣ, но днемъ не видны благодаря яркости свѣта солнца. Если же днемъ забраться въ глубокій колодецъ или смотрѣть въ зрительную трубу, то, такъ какъ въ нихъ не попадаетъ отраженный солнечный свѣтъ, звѣзды будутъ видны.

§ 5. Звѣздное небо.

Посмотримъ въ темную безлунную ночь на небо: оно кажется усѣяннымъ *безчисленнымъ* множествомъ звѣздъ. Въ дѣйствительности, если сосредоточить вниманіе и быть достаточно терпѣливымъ, можно сосчитать число видимыхъ нами звѣздъ, такъ какъ ихъ всего около 3000. Съ перваго же взгляда легко замѣтить, что не всѣ звѣзды одинаково ярки: однѣ изъ нихъ свѣтятъ очень сильно и ярко, другія слабѣе и нѣкоторыя еле-еле мерцаютъ. Самыя яркія звѣзды называются звѣздами *первой величины*; затѣмъ, всѣ остальныя звѣзды по степени своей яркости раздѣляются еще на 16 величинъ; при чемъ такое раздѣленіе основано только на томъ впечатлѣніи, которое производитъ на насъ бóльшая или меньшая степень блеска данной звѣзды. Такое впечатлѣніе у разныхъ лицъ не одинаково, и потому не всѣ астрономы согласны на счетъ числа звѣздъ каждой величины. Обычно считаютъ, что *первой величины* около 20 звѣздъ, *второй*—до 70, *третьей*—около 200, *четвертой*—до 500 и *пятой*—до 1500 звѣздъ и т. д. Простымъ глазомъ мы видимъ звѣзды только первыхъ пяти величинъ. Звѣзды остальныхъ величинъ можно видѣть только въ зрительную трубу, или телескопъ; число звѣздъ, относящихся къ каждой изъ послѣдующихъ величинъ, возрастаетъ съ увеличеніемъ номера величины; такъ что *Гершель* полагаетъ, что число *всѣхъ* звѣздъ, которыя можно видѣть въ (сильный) телескопъ, достигаетъ до 20 милліон.

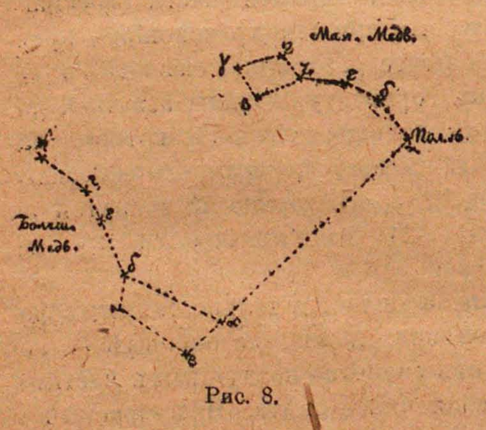


Рис. 8.

Вслѣдствіе такого большого числа звѣздъ ихъ пришлось *соединить въ группы*, чтобы легче отличать одну звѣзду отъ другой; такія группы называются *созвѣздіями*. Наиболѣе извѣстнымъ изъ всѣхъ существующихъ является созвѣздіе *Большой Медвѣдицы* (рис. 8); затѣмъ идутъ созвѣздія:—Малая Медвѣдица, Кассіопея, Лира, Телецъ, Плеяды, Оріонъ, Близнецы, Малый и Большой песъ, Левъ и др. При помощи прилагаемой здѣсь карты звѣзднаго неба не трудно отыскать на небѣ указанныя созвѣздія, для чего достаточно обратить вниманіе на расположеніе ихъ по отношенію къ созвѣздію всѣмъ извѣстной *Большой Медвѣдицы*.

Древніе греки обладали богатой фантазіей и въ каждой группѣ звѣздъ воображали фигуры звѣрей или людей и отдѣльныя звѣзды отличали по тому мѣсту, которое она занимаетъ въ воображаемой фигурѣ; такъ, одна изъ звѣздъ созвѣздія Вола называлась *глазомъ* Вола и т. д. Теперь, астрономы совершенно устранили воображаемыя фигуры и сохранили только названія созвѣз

дій; отдѣльныя же звѣзды каждаго созвѣздія стали обозначать по порядку буквами греческаго алфавита (α, β, γ, и т. д,) по степени блеска звѣздъ или просто цифрами. Звѣзды первой величины, однако, имѣютъ большей частью собственныя названія.

Такъ звѣзда α—созвѣздія		Большого Пса	называется	Сиріусомъ
„	„	Тельца	„	Альдебаранъ
„	„	Скорпіона	„	Антаресъ
„	„	Волопаса	„	Арктуръ
„	„	Лиры	„	Вега и т. д.

Посмотримъ, какъ при помощи *Большой Медвѣдицы* можно находить другія созвѣздія. Сама *Большая Медвѣдица* состоитъ изъ 7 звѣздъ второй величины [1]) расположенныхъ въ видѣ кастрюли (рис. 8-ой). Если мы мысленно проведемъ прямую линію черезъ двѣ крайнія звѣзды—α и β—*Большой Медвѣдицы* и продолжимъ ее (прямую) въ сторону „α„ (альфы) на разстояніе, въ 5 разъ большее разстоянія между „α“ и „β“, то мы встрѣтимъ яркую звѣзду (2-ой величины), называемую *Полярной* звѣздой и являющуюся α (альфой) созвѣздія Малой Медвѣдицы (рис. 8-ой); это созвѣздіе такъ же имѣетъ фигуру ковша, но только ручка его, какъ ясно изъ рисунка, изогнута иначе, чѣмъ въ ковшѣ Большой Медвѣдицы (сравните по рисунку). Если провести прямую черезъ звѣзду „ε“ Большой Медвѣдицы и Полярную звѣзду, то эта прямая, при продолженіи въ сторону Полярной звѣзды, встрѣтитъ созвѣздіе Кассіопеи, приблизительно на такомъ же разстояніи (см. карту звѣздн. неба). Вообще, съ помощью карты очень не трудно отыскать всѣ созвѣздія на небѣ, переходя постепенно отъ одного къ другому.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ неба видны бѣловатыя пятна, называемыя *туманностями*; туманности представляютъ собой скопленія раскаленной газообразной матеріи.

По всему небу проходитъ такъ называемый *млечный путь* (см. карту звѣздн. неба): широкая свѣтлая матовая полоса; онъ представляетъ собой собраніе огромнаго количества звѣздъ небольшой яркости.

§ 6. Свѣтила неподвижныя и имѣющія собственное движеніе.

Мы говорили только что о соединеніи звѣздъ въ правильно расположенныя группы; такая группировка, очевидно, возможна потому только, что *звѣзды относительно другъ друга неподвижны*, это значитъ, что ихъ взаимное расположеніе не измѣняется. Но есть свѣтила, которыя измѣняютъ свое положеніе относительно *неподвижныхъ звѣздъ*. Такъ, обратимъ вниманіе на расположеніе *луны* среди звѣздъ въ какой нибудь моментъ и зарисуемъ его; затѣмъ черезъ часъ, другой, снова взглянемъ на небо; окажется, что луна находится уже на другомъ мѣстѣ: звѣзды, бывшія влѣво отъ луны,

[1]) Одна изъ звѣздъ („δ“) - третьей величины (рис. 8-ой).

теперь находятся вправо отъ нея: луна отошла отъ однихъ звѣздъ и приблизилась къ другимъ. Такое перемѣщеніе свѣтила между звѣздами, сохраняющими неизмѣнное взаимное расположеніе, называется *собственнымъ движеніемъ свѣтила*. Кромѣ луны, имѣютъ собственное движеніе *планеты, кометы и солнце*.

Само названіе *планета* въ переводѣ на русскій языкъ означаетъ *«блуждающая звѣзда»*. Такъ какъ планеты движутся очень медленно, то ихъ движеніе не можетъ быть замѣчено путемъ непродолжительнаго наблюденія, какъ это было указано относительно луны. Привычный глазъ довольно легко отличитъ планету отъ звѣзды: въ блескѣ звѣзды замѣтно сверканіе, мерцаніе; планета же свѣтитъ ровнымъ спокойнымъ свѣтомъ. Но даже неопытный наблюдатель отличитъ планету отъ звѣзды, смотря въ телескопъ: звѣзда всегда представляется блестящей *точкой*, какой бы силы ни былъ телескопъ, планета же кажется *кружкомъ* большаго или меньшаго діаметра. Главными планетами являются: **Юпитеръ, Сатурнъ, Марсъ, Венера, Уранъ, Нептунъ и Меркурій**; изъ нихъ первыя четыре могутъ быть видимы простымъ глазомъ; остальныя же только въ телескопъ.



Рис. 9.

Кометы (рис. 9) появляются на небѣ періодически и имѣютъ яркую часть — называемую *головой кометы*, отъ которой тянется слабо свѣтящаяся полоса — *хвостъ кометы*; онѣ движутся между

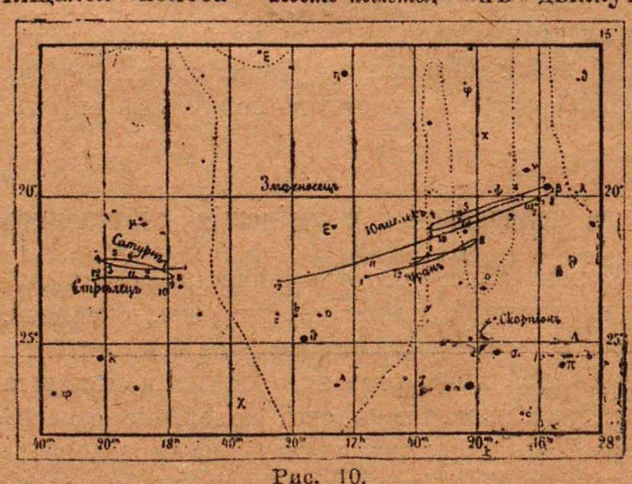


Рис. 10.

звѣздами очень быстро и исчезаютъ такъ же внезапно, какъ и появляются.

Подобно лунѣ движется между звѣздами и солнце; о движе-

нія солнца мы ниже будемъ говорить очень подробно, пока же мы укажемъ на то, что его движеніе значительно медленнѣе (разъ въ 13) движенія луны.

Луна и солнце движутся по небу неуклонно въ одну сторону (съ запада на востокъ). Планеты же и кометы, какъ это видно изъ рисунка 10-го, на которомъ приведены годичные пути Юпитера, Сатурна и Урана, чертятъ на небѣ довольно сложныя фигуры, подобныя узламъ или петлямъ.

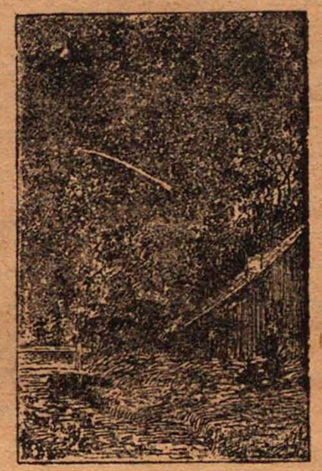


Рис. 11.

Наконецъ, каждый изъ насъ не разъ, вѣроятно видѣлъ, какъ по небу вдругъ пролетаетъ звѣздочка (рис. 11); конечно, это въ дѣйствительности, падаетъ не какая-либо звѣзда, а пролетаетъ небольшое тѣло, о природѣ котораго будетъ сказано значительно позже. Обычно такія тѣльца называются *падающими звѣздами*.

Глава II. Суточное движеніе небеснаго свода.

(Главныя точки, линіи и плоскости небесной сферы).

§ 7. Видимое движеніе небеснаго свода; ось міра.

Въ ясную ночь обратимъ наше вниманіе на одну изъ яркихъ звѣздъ и хорошенько замѣтимъ ея положеніе по отношенію къ



Рис. 12.



Рис. 13

какому нибудь земному предмету, напр., дереву, башнѣ, шпицу церковной колокольни и т. п. Положимъ, что наблюдаемая нами звѣзда находится, какъ это показано на рисункѣ 12-омъ нѣсколько

влѣво отъ церковнаго шпица; черезъ часъ, другой, не перемѣняя мѣста, съ котораго мы наблюдали, обратимъ опять наше вниманіе на ту же звѣзду; окажется, что она находится уже нѣсколько вправо (рис. 13) отъ шпица церкви и немного выше; значитъ, она передвинулась; если мы будемъ продолжать наблюдать за этой звѣздой, то замѣтимъ, что она движется все правѣй и правѣй, сначала все повышаясь, затѣмъ, достигнувъ нѣкоторой точки, начинаетъ опускаться; въ то же время расположеніе этой звѣзды по отношенію къ звѣздамъ, ее окружающимъ, совершенно не измѣняется; такое явленіе, очевидно, возможно объяснить только тѣмъ, что всѣ сосѣднія звѣзды движутся вмѣстѣ съ наблюдаемой и при томъ съ совершенно одинаковой съ нею скоростью, такъ что не приближаются къ ней и не отдаляются отъ нея. Обративъ наше наблюденіе къ ряду другихъ звѣздъ, мы убѣдимся, что всѣ онѣ равномѣрно движутся по небосклону.

Обратившись къ *южной* части небосклона, мы замѣтимъ, какъ изъ—подъ горизонта на восточной его части появляются одна за другой звѣзды, поднимаются по небосклону, двигаясь въ то же время къ западной части горизонта и, описавъ, такимъ образомъ по небу дугу, наклонную къ горизонту, скрываются въ западной его части; дальнѣйшій путь по небу эти звѣзды совершаютъ надъ горизонтомъ и снова взойдутъ (для насъ) въ восточной его части ровно черезъ 24 часа.

Если мы обратимся къ *сѣверной* части неба, то на ней мы будемъ наблюдать то же явленіе равномѣрнаго движенія всѣхъ звѣздъ по параллельнымъ дугамъ съ той разницей, что большая часть звѣздъ не скрывается подъ горизонтомъ, а описываетъ надъ нимъ полные круги: однѣ — бóльшіе, другіе — меньшіе; плоскости всѣхъ этихъ круговъ параллельны другъ другу. Слѣдя за уменьшеніемъ этихъ круговъ, мы найдемъ звѣзду, которая описываетъ настолько маленькій кругъ и движется такъ медленно, что простому, невооруженному зрительной трубой, глазу она кажется неподвижной; этой звѣздой окажется *полярная звѣзда* — „α" созвѣздія Малой Медвѣдицы. Все это движеніе звѣздъ производитъ на насъ такое впечатлѣніе, какъ будто *онѣ неподвижно прикрѣплены къ небесной сферѣ, равномѣрно вращающейся съ востока на западъ вокругъ прямой линіи, идущей отъ глаза наблюдателя къ полярной звѣздѣ*; полный оборотъ эта сфера совершаетъ ровно въ 24 часа—и потому это движеніе называется *суточнымъ*. Воображаемая прямая линія,



Рис. 14.

вокругъ которой вращается небесная сфера съ какъ бы прикрѣпленными къ ней свѣтилами, называется *осью міра*; точки пересѣченія оси міра съ небесной сферой называются *полюсами міра*; одна точка пересѣченія оси міра съ небесной сферой находится очень близко къ полярной звѣздѣ и является *сѣвернымъ полюсомъ міра*; противоположный *южный полюсъ міра* находится въ другомъ полушаріи подъ пашимъ горизонтомъ. Мы легко можемъ убѣдиться въ томъ, что звѣзды равномѣрно движутся по дугамъ, параллельнымъ другъ другу, при помощи слѣдующаго опыта. На полярную звѣзду направимъ фотографическую камеру и откроемъ ее на нѣсколько часовъ; въ результатѣ мы получимъ снимокъ, изображенный на рисункѣ 14-мъ: на темномъ фонѣ рядъ свѣтлыхъ *дугъ съ общимъ центромъ*—это проекціи путей звѣздъ, вращающихся вмѣстѣ со всей небольшой сферой вокругъ оси міра, проектируемой на пластинку въ видѣ точки общаго центра всѣхъ дугъ.

§ 8. Небесная сфера и ея главныя точки, линіи и плоскости.

Представимъ себѣ, что кругъ „NHZR“, описанный радіусомъ „CH“ вокругъ точки „C“ (рис. 15), есть сѣченіе небесной сферы съ плоскостью бумаги; пусть въ центрѣ небесной сферы, въ точкѣ „C“ — находится глазъ наблюдателя; если провести черезъ

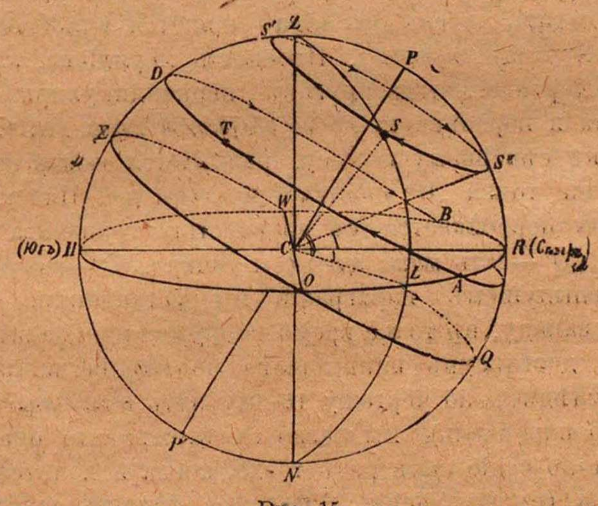


Рис. 15.

„C“ горизонтальную плоскость до пересѣченія ея съ небесной сферой, то получится кругъ „HORW“, называемый *математическимъ горизонтомъ* даннаго мѣста [1]), или просто *горизонтомъ*. Перпендикуляръ „CZ“ къ плоскости горизонта, возставленный изъ мѣста наблюденія, называется *вертикальной линіей;* продолженіе вертикальной линіи пересѣкаетъ небесную сферу въ двухъ точкахъ „Z“ и „N“; точка „Z“, находящаяся всегда прямо надъ нашей головой, называется *зенитомъ*; точка, противоположная зениту, находящаяся прямо надъ головой у жителей южнаго полушарія, называется *надиромъ*. Изъ пре-

[1]) То-есть того мѣста, гдѣ находится на земномъ шарѣ наблюдатель.

дыдущаго параграфа намъ извѣстно, что небесная сфера съ какъ бы прикрѣпленными къ ней звѣздами вращается вокругъ *оси міра,* имѣющей направленіе, приблизительно совпадающее съ лучомъ зрѣнія отъ глаза наблюдателя къ полярной звѣздѣ; при помощи особаго прибора, съ которымъ мы познакомимся въ слѣдующей главѣ, легко опредѣлить тотъ уголъ, подъ которымъ ось міра наклонена къ горизонту. На чертежѣ (15-омъ) ось міра изображена прямой „PP_1"; точка „P" пересѣченія оси міра съ небесной сферой есть *сѣверный полюсъ,* а противоположная ей точка „P_1" — *южный полюсъ.* Слѣдя за движеніемъ звѣздъ, мы пришли къ тому выводу, что онѣ движутся по окружностямъ, параллельнымъ другъ другу и перпендикулярнымъ къ оси міра, на которой лежать центры всѣхъ этихъ окружностей; пути звѣздъ изображены на чертежѣ окружностями „SS_1S_2" и „TDBA",—эти окружности называются *суточными параллелями* звѣздъ. Окружность „EQ", являющаяся суточной параллелью точки, отстоящей на 90° отъ полюса, называется *небеснымъ экваторомъ.*

Если провести плоскость черезъ *вертикальную линію* („ZN"), то она пересѣчетъ небесную сферу по окружности; плоскость полученнаго круга будетъ, очевидно, перпендикулярна къ плоскости горизонта; такіе круги называются *вертикальными кругами;* тотъ *вертикальный кругъ,* который проходитъ черезъ ось міра—является *меридіаномъ;* значитъ, кругъ „HZRN" есть *меридіанъ.* Плоскость меридіана, какъ и плоскость всѣхъ вертикальныхъ круговъ, перпендикулярна къ плоскости горизонта и пересѣкаетъ ее *по полуденной линіи* „HR". Точка „R", ближайшая къ сѣверному полюсу, называется *точкой сѣвера,* противоположная ей точка „H" называется *точкой юга.* Плоскость небеснаго экватора пересѣкается съ плоскостью горизонта по прямой „OW"; точка „O"—есть *точка востока* и точка „W"—*точка запада.*

Въ предыдущемъ параграфѣ мы установили, что звѣзды, двигаясь къ западу, въ то же время поднимаются все выше и выше и, наконецъ, достигнувъ наивысшаго положенія, начинаютъ опускаться; прослѣдивъ по чертежу 15-ому путь *незаходящей* звѣзды „S" (ея суточную параллель), мы легко замѣтимъ, что она занимаетъ наивысшее положеніе какъ разъ тогда, когда находится въ плоскости меридіана (въ положеніи S_1), самое низшее положеніе ея — „S_1" также приходится въ тотъ моментъ, когда звѣзда попадетъ въ плоскость меридіана. Если мы обратимся къ *заходящей* звѣздѣ „T", то мы опять убѣдимся въ томъ, что точки ея наибольшей и самой низшей высоты находятся въ плоскости меридіана. Каждое свѣтило *проходитъ черезъ плоскость меридіана два раза* въ сутки, и эти моменты называются *кульминаціями* звѣзды; *незаходящія* звѣзды *кульминируютъ* оба раза надъ горизонтомъ, *заходящія* же—только одинъ разъ. Та кульминація звѣзды, при которой она занимаетъ высшее положеніе, называется *верхней кульминаціей* въ противоположность *нижней кульминаціи,* когда звѣзда занимаетъ самое низшее положеніе.

Глава III. Опредѣленіе положенія небесныхъ свѣтилъ.

(Небесныя координаты и ихъ опредѣленіе).

§ 9. Понятіе о координатахъ; опредѣленіе плоскости горизонта и меридіана.

Для изученія движенія небесныхъ свѣтилъ, да и для чисто практическихъ цѣлей (опредѣленіе времени, мореплаваніе и др.) необходимо умѣть такъ опредѣлить положеніе звѣзды (свѣтила) на небѣ, чтобы ее можно было легко отыскать среди множества другихъ звѣздъ.

Для опредѣленія положенія точки въ пространствѣ обычно пользуются такъ называемыми ***координатами***, то есть такими линіями и углами, при помощи которыхъ положеніе точки въ пространствѣ опредѣляется вполнѣ точно. Возьмемъ наиболѣе простой примѣръ того, какъ опредѣляется положеніе точки на плоскости при помощи координатъ; на рис. 16-омъ дана точка „А" и надо точно опредѣлить ея положеніе; для этого чертимъ прямой уголъ ХОУ, затѣмъ опредѣляемъ разстояніе точки „А" отъ прямой „ОХ" и отъ прямой „ОY"; пусть первое равно „m" см., а второе „n" см.; эти числа вполнѣ опредѣляютъ положеніе точки „А" на плоскости; линіи „ОХ" и „ОY" называются ***координатами***. Ясно, что, для опредѣленія положенія какого-нибудь свѣтила въ ***пространствѣ***, надо взять ***двѣ плоскости, перпендикулярныя другъ къ другу***, и опредѣлить разстояніе этого свѣтила отъ каждой изъ нихъ; такими плоскостями могутъ быть—либо—***плоскость горизонта*** и ***плоскость меридіана***, перпендикулярная къ плоскости горизонта, либо ***плоскость небес-***

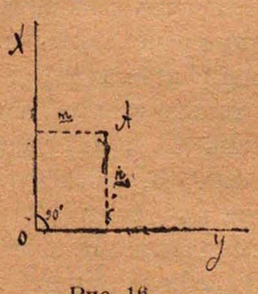
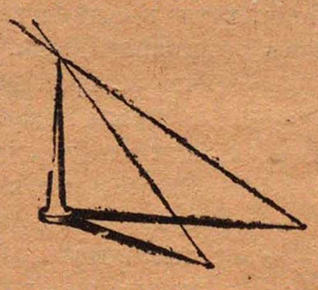


Рис. 16.


Рис. 17.

наго экватора и ***плоскость круга, проходящаго черезъ ось міра***; при помощи той и другой пары плоскостей можно опредѣлить положеніе свѣтила; поэтому и существуютъ ***двѣ системы небесныхъ координатъ***,—съ которыми мы ниже познакомимся. Очевидно, прежде всего надо умѣть опредѣлить положеніе самихъ плоскостей.

Плоскость горизонта опредѣлить очень легко, такъ какъ горизонтомъ является плоскость, касательная къ мѣсту наблюденія; такая плоскость должна быть перпендикулярна къ вертикали даннаго мѣста; для того же, чтобы получить плоскость, перпендику-

лярную къ вертикали даннаго мѣста, достаточно налить любой жидкости въ сосудъ; свободная поверхность жидкости и будетъ горизонтальной, то есть параллельной горизонту даннаго мѣста.

Меридіанъ, какъ уже опредѣлено въ предыдущемъ параграфѣ, есть плоскость, проходящая одновременно и черезъ вертикаль даннаго мѣста и ось міра; меридіанъ пересѣкаетъ горизонтъ по *полуденной* линіи, то есть линіи, надъ которой солнце находится ровно въ полдень; слѣдовательно, для опредѣленія плоскости меридіана достаточно опредѣлить направленіе полуденной линіи. Для этого на открытомъ, ровномъ мѣстѣ ставятъ прямую палку,—такъ называемый *гномонъ* (рис. 17), отбрасывающій отъ себя тѣнь различной величины въ разное время дня; такъ какъ солнце въ полдень стоитъ выше всего (оно кульминицируетъ черезъ плоскость меридіана подобно всѣмъ свѣтиламъ), то въ этотъ моментъ отъ гномона падаетъ наиболѣе короткая тѣнь и при томъ она лежитъ въ плоскости меридіана; значитъ, стоитъ только замѣтить (или лучше—отмѣтить) направленіе кратчайшей тѣни, отбрасываемой гномономъ, и направленіе *полуденной линіи* будетъ уже извѣстно; вертикальная же плоскость, проходящая черезъ полуденную линію, является плоскостью меридіана.

§ 10. Угловыя разстоянія Теодолитъ.

Итакъ, мы опредѣлили плоскость горизонта и плоскость меридіана; значитъ, для опредѣленія положенія какой-нибудь звѣзды остается только узнать ея разстояніе отъ той и другой плоскости; ясно, что измѣрять разстояніе до звѣзды аршинами, верстами или другими линейными мѣрами ни въ коемъ случаѣ нельзя.

Всѣ звѣзды кажутся находящимися на одинаковомъ къ намъ разстояніи, хотя въ дѣйствительности онѣ могутъ находиться на большомъ разстояніи другъ отъ друга; это происходитъ потому что за громадностью разстояній всѣхъ звѣздъ отъ насъ мы можемъ сравнивать только *углы*, образуемые лучами зрѣнія, идущими отъ нашего глаза къ звѣздамъ; такъ, пусть въ точкахъ a, b, c и d рисунка 18-го находятся звѣзды; въ точкѣ „0“ находится глазъ наблюдателя; ему будетъ казаться, что всѣ четыре звѣзды расположены на одной прямой и при томъ такъ, что звѣзды „a“ и „b“ ближе другъ къ другу, чѣмъ звѣзды „c“ и „d“, такъ какъ уголъ ∠m, образуемый лучами зрѣнія, идущими отъ глаза къ звѣздамъ „a“ и „b“, меньше угла ∠n, образуемаго лучами, идущими отъ глаза наблюдателя къ звѣздамъ „c“ и „d“. Отсюда понятно, почему при измѣреніи разстояній на небѣ употребляютъ не линейныя мѣры, а только *углы*. Но въ опредѣленіи, какъ угловыхъ разстояній между свѣтилами, такъ и угловаго разстоянія свѣтилъ отъ плоскости горизонта или меридіана, нельзя довѣряться нашему глазомѣру; а надо пользоваться спеціально приспособленнымъ для этой цѣли



Рис. 18

приборомъ, называемымъ *теодолитомъ*, или *универсальнымъ инструментомъ*. Схема этого прибора изображена на рисункѣ 19-мъ. Главной частью теодолита является зрительная труба „DD", вращающаяся около оси „E", къ которой прикрѣплена стрѣлка „N"; около той же оси „E" укрѣпляется вертикальный кругъ „C"; ось „E" (значитъ, и труба „D" и кругъ „C") укрѣплена на вертикальномъ стержнѣ „BB", могущемъ вращаться вокругъ своей оси, основаніе которой совпадаетъ съ центромъ круга „AA"; къ стержню „B" прикрѣплена стрѣлка „M"; кругъ „AA" и кругъ „C" раздѣленъ на градусы. Зрительная труба „DD" вращается около своей оси „E", вертикальный же кругъ „C" устраивается такъ, что при вращеніи трубы „D" онъ остается неподвижнымъ; вмѣстѣ съ вращеніемъ трубы „D" по кругу „C" движется стрѣлка „N", указывающая при горизонтальномъ положеніи трубы D на 0°; эта стрѣлка показываетъ размѣръ угла, на который труба „D" поднята или опущена надъ горизонтомъ. При помощи стержня „BB" труба „D" вмѣстѣ съ кругомъ „C" можетъ вращаться въ горизонтальной плоскости, при чемъ стрѣлка M, вращаясь вмѣстѣ съ стержнемъ „BB" по кругу „AA", показываетъ на немъ тотъ уголъ, на который труба „D" поворачивается въ горизонтальной плоскости отъ своего первоначальнаго положенія. Пользованіе этимъ приборомъ замѣчательно просто. Если намъ надо опредѣлить угловое разстояніе между двумя предметами, находящимися въ одной горизонтальной плоскости, то достаточно навести зрительную трубу сначала на одинъ предметъ, а потомъ на другой и при этомъ по кругу „AA" опредѣлить уголъ поворота; если два предмета находятся одинъ надъ другимъ въ одной вертикальной плоскости, то надо навести трубу сначала на нижній предметъ, затѣмъ на верхній и по вертикальному кругу „C" опредѣлить сдѣланный при этомъ уголъ поворота трубы. Какъ пользоваться теодолитомъ для опредѣленія углового разстоянія свѣтилъ отъ плоскости горизонта и плоскости меридіана, мы покажемъ въ слѣдующемъ параграфѣ.

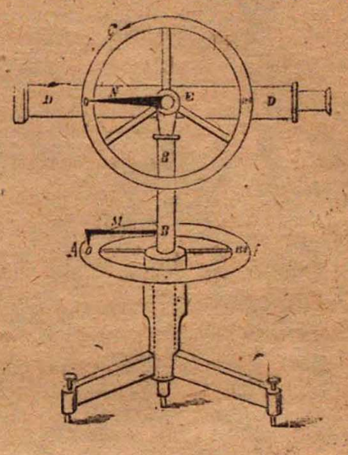
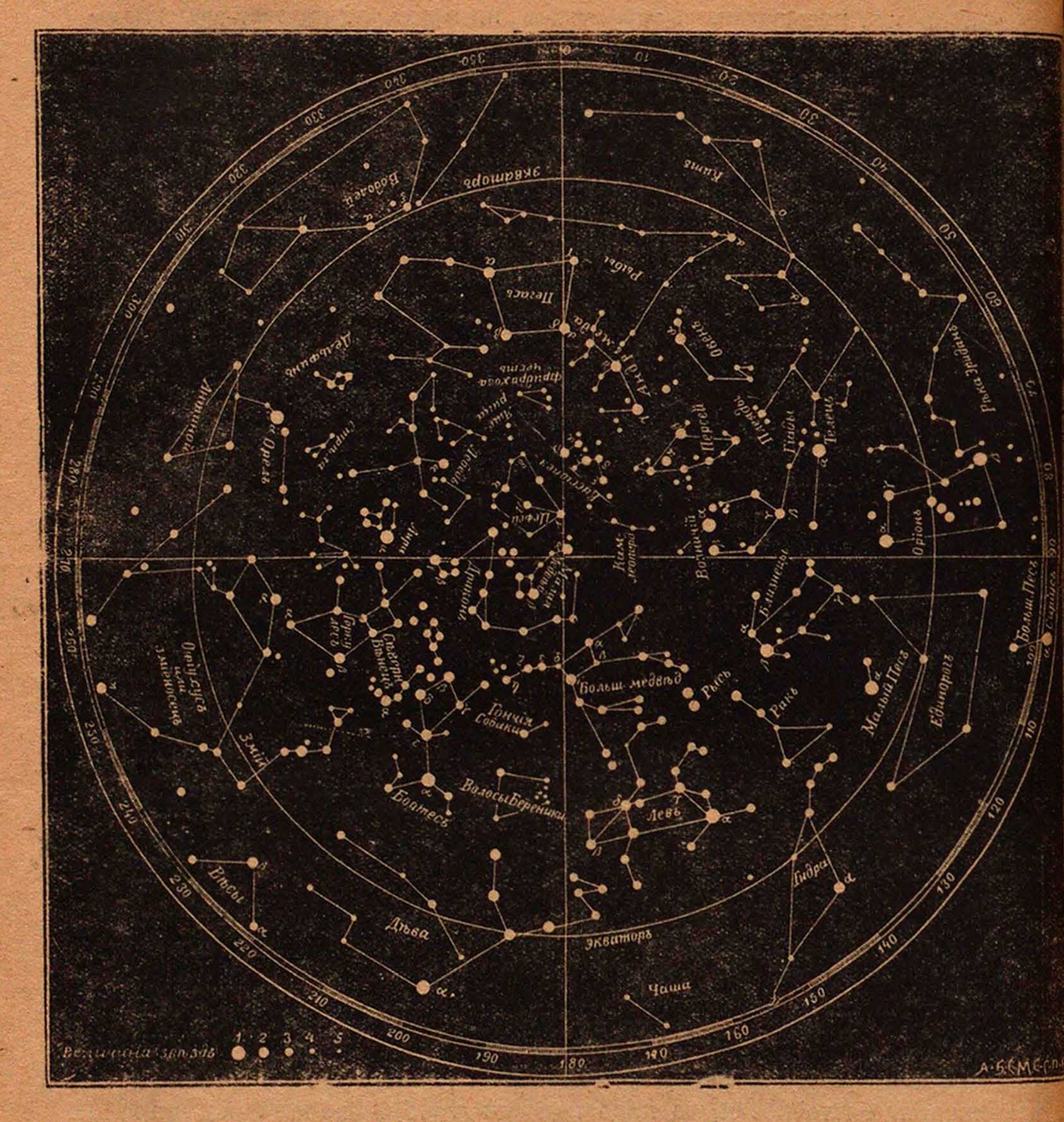


Рис. 19.



Карта сѣвернаго звѣзднаго неба.

Повторительные вопросы и упражненія къ курсу космографіи 23 и 24 выпусковъ.

1) Что является предметомъ космографіи? Предметомъ космографіи является изученіе, во-первыхъ, земли, какъ части вселенной, ея формы, величины, движенія и тѣхъ явленій, которыя являются слѣдствіемъ этого движенія; и во-вторыхъ, изученіе явленій, происходящихъ въ остальной вселенной и объясненіе законовъ этихъ явленій. 2) При помощи чего возможно изученіе всѣхъ этихъ явленій? При помощи наблюденія. 3) Какова форма земли? Форма земли приблизительно шаровая. 4) Чѣмъ это доказывается? Во-первыхъ, тѣмъ, что видимый горизонтъ всегда представляется кругомъ; во-вторыхъ, тѣмъ, что лучи солнца при восходѣ освѣщаютъ раньше всего верхушки предметовъ; въ третьихъ, тѣмъ, что уходящій пароходъ скрывается изъ глазъ наблюдателя на берегу моря не весь сразу, а постепенно: сначала низъ его, затѣмъ середина и, наконецъ, вершины мачтъ; въ четвертыхъ, тѣмъ, что возможно совершать кругосвѣтныя путешествія. 5) Какъ великъ радіусъ земли? Онъ приблизительно

равенъ 6000 верстамъ. 6) Что такое небесный сводъ? Это воображаемая сферическая поверхность, на которой расположены всѣ небесныя свѣтила. 7) Дѣйствительно ли всѣ свѣтила расположены на одной сферической поверхности? Нѣтъ, это явленіе только кажущееся; въ дѣйствительности свѣтила находятся на разномъ отъ насъ разстояніи. 8) Чѣмъ объясняется такой оптическій обманъ? Тѣмъ, что звѣзды находятся отъ насъ на громадномъ разстояніи, такъ что глазомѣромъ мы не можемъ опредѣлить, какая изъ нихъ ближе, какая—дальше, и всѣ кажутся поэтому находящимися на одинаковомъ отъ насъ разстояніи. 9) Какъ доказать, что звѣзды находятся отъ насъ на громадномъ разстояніи? Громадность разстоянія звѣздъ отъ земли ясно видна изъ того, что при передвиженіи по землѣ, т. е. при приближеніи къ однимъ звѣздамъ и удаленіи отъ другихъ, разстояніе между звѣздами кажется намъ неизмѣняющимся, въ то время какъ при приближеніи къ группѣ земныхъ предметовъ разстояніе между ними кажется намъ увеличивающимся по мѣрѣ приближенія; ясно, что, какое бы разстояніе по землѣ мы ни прошли, оно является слишкомъ ничтожнымъ по сравненію съ разстояніемъ отъ земли до звѣздъ. 10) Дѣйствительно ли на небѣ мы видимъ безчисленное множество звѣздъ? Нѣтъ, ихъ можно пересчитать. 11) Сколько же ихъ приблизительно? Около 3000. 12) Какъ раздѣляются всѣ звѣзды? Онѣ дѣлятся по величинамъ: 1-ой, 2-ой, 3-ей и т. величины. 13) На чемъ основано такое раздѣленіе звѣздъ? На томъ впечатлѣніи, которое производитъ на насъ большая или меньшая степень блеска (яркости) данной звѣзды. 14) Сколько звѣздъ первой величины? Около 20. 15) Сколько всего звѣздъ можно видѣть въ сильный телескопъ? До 20.000.000. 16) Какъ соединены звѣзды между собою? Въ созвѣздія. 17) Какія изъ созвѣздій намъ извѣстны? Созвѣздіе Большой Медвѣдицы, Малой Медвѣдицы, Лира, Кассіопея, Близнецы и нѣк. другія. 18) Какъ надо отыскивать эти созвѣздія на небѣ? Надо при помощи карты небеснаго свода опредѣлить положеніе ихъ по отношенію къ созвѣздію Большой Медвѣдицы и тогда ихъ легко отыскать и на небѣ. 19) Какъ обозначаются звѣзды каждаго созвѣздія? Или буквами греческаго алфавита или просто числами. 20) Какъ называется «α» Большого пса? Сиріусъ. 21) Къ какому созвѣздію принадлежитъ звѣзда Вега? Къ созвѣздію Лиры. 22) Къ какому созвѣздію принадлежитъ Полярная звѣзда? Къ созвѣздію Малой Медвѣдицы. 23) Какія свѣтила называются неподвижными? Тѣ, которыя не мѣняютъ своего расположенія между окружающими звѣздами. 24) Какія вамъ извѣстны свѣтила, имѣющія собственное движеніе? Луна, Солнце, планеты и кометы. 25) Какъ отличить простымъ глазомъ планету отъ звѣзды? Планета сіяетъ ровнымъ, спокойнымъ свѣтомъ, а звѣзда мерцаетъ. 26) Какъ отличить планету отъ звѣзды въ зрительной трубѣ? Планета является небольшимъ кружкомъ, а звѣзда—всегда точкой. 27) Какія планеты извѣстны вамъ? Юпитеръ, Сатурнъ, Марсъ, Венера, Уранъ, Нептунъ и Меркурій. 28) Какъ движется по небу луна и какъ—планеты? Луна движется по дугѣ неуклонно въ одну сторону—съ запада на востокъ; планеты же совершаютъ по небу довольно неправильный путь, чертя фигуры, подобныя узламъ и петлямъ. 29) Абсолютно ли неподвижны звѣзды? Нѣтъ, всѣ онѣ вращаются равномѣрно, т. что взаимное расположеніе ихъ не мѣняется, съ востока на западъ по параллельнымъ другъ другу дугамъ. 30) Какое впечатлѣніе производитъ на наблюдателя такое движеніе звѣздъ? Такое, какъ-будто всѣ звѣзды неподвижно прикрѣплены къ небесной сферѣ, равномѣрно вращающейся съ востока на западъ. 31) Во сколько времени совершаетъ небесная сфера полный оборотъ? Въ теченіе сутокъ, почему это движеніе и названо суточнымъ движеніемъ небеснаго свода. 32) Что такое ось міра? Воображаемая прямая, вокругъ которой вращается небесная сфера. 33) Какія точки являются полюсами міра? Точки пересѣченія оси міра съ небесной сферой. 34) Гдѣ приблизительно находится точка сѣвернаго полюса міра? Недалеко отъ Полярной звѣзды. 35) При помощи какого опыта наглядно доказывается суточное движеніе небеснаго свода? Путемъ снятія на фотографическую пластинку движенія звѣздъ. 36) Что называется математическимъ горизонтомъ? Горизонтальная плоскость, проведенная черезъ данное мѣсто до пересѣченія съ небесной сферой. 37) Что такое вертикаль (вертикаль

ная линія) даннаго мѣста? Перпендикуляръ, возставленный изъ даннаго мѣста къ плоскости его горизонта. 38) Что такое зенитъ и что такое надиръ? Точки пересѣченія вертикали мѣста съ небесной сферой называются одна—зенитомъ, другая—надиромъ; первая находится въ сѣверномъ полушаріи, другая—въ южномъ. 39) Что такое суточная параллель? Это суточный путь звѣзды. 40) Какіе круги называются вертикальными? Круги, проходящіе черезъ вертикальную линію даннаго мѣста. 41) Что такое меридіанъ? Кругъ, проходящій черезъ ось міра и вертикаль мѣста. 42) По какой линіи плоскость меридіана пересѣкаетъ плоскость горизонта? По прямой, называемой полуденной линіей. 43) Что такое небесный экваторъ? Это большой кругъ небесной сферы, перпендикулярный къ оси міра, т. е. кругъ, образованный движеніемъ точки, отстоящей на 90° отъ полюса. 44) Какія точки называются точками сѣвера, юга, востока и запада? Точки сѣвера и юга образуются отъ пересѣченія горизонта съ меридіаномъ, при чемъ первой является точка, болѣе близкая къ сѣверному полюсу; точки востока и запада образуются отъ пересѣченія горизонта съ экваторомъ, при чемъ первой является та, которая находится влѣво, если обратиться лицомъ къ югу. 45) Какія звѣзды называются заходящими и незаходящими? Тѣ звѣзды, которыя въ теченіе всѣхъ сутокъ видимы надъ горизонтомъ, называются незаходящими; остальныя же — заходящими. 46) Что такое кульминація? Прохожденіе свѣтила черезъ плоскость меридіана мѣста. 47) Сколько разъ въ сутки кульминируетъ свѣтило? Два раза. 48) Какъ отмѣчаютъ одну кульминацію отъ другой? Одна называется верхней, а другая нижней. 49) Какая кульминація называется верхней? Та, при которой звѣзда занимаетъ самое высшее положеніе надъ горизонтомъ. 50) Что такое координаты? Это—линіи и углы, которые опредѣляютъ положеніе точки въ пространствѣ. 51) Сколько системъ координатъ извѣстно вамъ для опредѣленія положенія свѣтила въ пространствѣ? Двѣ системы. 52) Какая плоскость является основной въ первой системѣ? Плоскость горизонта. 53) Какая плоскость является основной во второй системѣ небесныхъ координатъ? Плоскость небеснаго экватора. 54) Какъ опредѣляется плоскость меридіана даннаго мѣста? При помощи гномона. 55) При помощи какого прибора измѣряютъ разстояніе (угловыя) свѣтилъ отъ плоскостей горизонта и меридіана? При помощи теодолита, или универсальнаго инструмента.

Новый періодъ исторіи русской литературы.

Александръ Сергѣевичъ Пушкинъ.

Второй періодъ творчества.

(*Продолженіе*).

Поэма „*Цыгане*“ была начата Пушкинымъ на югѣ (1823), кончена въ селѣ Михайловскомъ. Она относится къ творчеству поэта на югѣ, такъ какъ находится еще въ связи съ увлеченіемъ поэта Байрономъ. Сюжетъ поэмы взятъ Пушкинымъ изъ собственныхъ наблюденій. Служа на югѣ, Пушкинъ долженъ былъ по дѣламъ службы проѣзжать дважды по Безджакской степи. Тамъ онъ столкнулся съ цыганскимъ таборомъ, жизнь котораго его очень заинтересовала. Чтобы познакомиться съ нею поближе, онъ остался у цыганъ на нѣсколько дней. Благодаря тому, что поэтъ описывалъ видѣнное и пережитое имъ самимъ, описанія беззаботной цыганской жизни получились очень яркими и живыми. Вообще, эта поэма въ художественномъ и психологическомъ отношеніи стоитъ выше предыдущихъ.

Ея герой, Алеко, подобно Кавказскому плѣннику и героямъ поэмъ Байрона, усталъ отъ культурной жизни и рѣшилъ окончательно порвать съ цивилизованнымъ міромъ, удалившись на лоно природы, сроднившись съ ея „дѣтьми“. Онъ присталъ къ цыганскому табору и, встрѣтившись съ цыганкой Земфирой, горячо полюбилъ ее.

Алеко доволенъ простой жизнью цыганъ, его радуетъ ихъ прямое, безхитростное отношеніе ко всему окружающему. Онъ совершенно „опростился“ и даже средства къ существованію добываетъ тѣмъ, что водитъ ручного медвѣдя. На вопросъ Земфиры о томъ, не жалѣетъ ли онъ, что разстался съ прежней жизнью, Алеко отвѣчаетъ:

О чемъ жалѣть, когда бъ ты знала,
Когда бы ты воображала
Неволю душныхъ городовъ!
Тамъ люди въ кучахъ, за оградой
Не дышатъ утренней прохладой,
Не вешнимъ запахомъ луговъ,
Любви стыдятся, мысли гонятъ,
Торгуютъ волею своей,
Главу предъ идолами клонятъ
И просятъ денегъ да цѣпей.

Въ этихъ словахъ Алеко чувствуется горячая ненависть къ цивилизаціи, возмущеніе противъ зла и страданій, доставляемыхъ ею. Онъ радуется за своего новорожденнаго сына, который родился въ средѣ цыганъ, дикаго, нецивилизованнаго племени.

Но даже тогда, когда счастье Алеко еще не было ничѣмъ нарушено, имъ по временамъ овладѣвала какая-то неопредѣленная тоска:

Уныло юноша глядѣлъ
На опустѣлую равнину
И грусти тайную причину
Истолковать себѣ *не смѣлъ*,
Съ нимъ черноокая Земфира,
Теперь онъ—вольный житель міра,
И солнце весело надъ нимъ
Полуденной красою блещетъ.
Что жъ сердце юноши трепещетъ?
Какой заботой онъ томимъ?

Такимъ образомъ, Алеко *не смѣлъ* истолковать „грусти тайную причину", но догадывался о ней. Несмотря на всѣ свои старанія, на общую съ цыганами жизнь, Алеко иногда чувствовалъ, что онъ далекъ отъ первобытныхъ людей, что крѣпки связи его съ покинутымъ и ненавистнымъ ему цивилизованнымъ міромъ, изъ котораго онъ вышелъ.

Вскорѣ пропасть между Алеко и цыганами обозначилась чрезвычайно рѣзко. Алеко узнаетъ, что Земфира ему измѣнила, въ немъ вспыхиваетъ ревность, и онъ убиваетъ жену и любовника. Какъ человѣкъ, воспитанный въ „неволѣ душныхъ городовъ", Алеко не можетъ примириться съ истинной свободой чувства „дѣтей" природы и простить имъ; въ немъ просыпается прежній эгоистъ, требующій свободы только для себя, а не для другихъ. Алеко не смогъ сдѣлаться дикаремъ *во всемъ* и сталъ въ противорѣчіе съ психикой нецивилизованнаго племени. Прекрасно охарактеризовалъ Алеко старый цыганъ, выразившій взгляды своего племени:

Оставь насъ, *гордый человѣкъ*,
Ты не рожденъ для дикой воли
Ты *для себя лишь хочешь воли*
Ужасенъ намъ твой будетъ гласъ,
Мы робки и добры душой,
Ты золъ и смѣлъ—оставь же насъ.
Прости! да будетъ миръ съ тобою.

Устами стараго цыгана Пушкинъ произнесъ обвинительный приговоръ надъ героемъ своей послѣдней байронической поэмы. Выше мы уже указали на то, что поэма „Цыгане" стоитъ очень высоко, по сравненію съ предыдущими, какъ въ художественномъ, такъ и въ психологическомъ отношеніи. Особенно важна въ ней та оцѣнка, которую далъ Пушкинъ своему байроническому герою. Онъ глубже заглянулъ въ его душу, увидѣлъ въ ней черствый эгоизмъ и отказался отъ идеализаціи такого типа. Такимъ образомъ, въ поэмѣ „Цыгане" творчество Пушкина имѣетъ уже болѣе независимый, самостоятельный характеръ, и вліяніе Байрона видно только въ „манерѣ письма" и въ идеализаціи цыганскаго быта. Теперь Пушкину оставалось сдѣлать только одинъ шагъ для того, чтобы совершенно порвать съ байронизмомъ и ступить на путь самостоятельнаго творчества.

„Евгеній Онѣгинъ". Какъ мы уже выше сказали, „Евгеній Онѣгинъ" былъ начатъ Пушкинымъ одновременно съ „Цыганами" (въ Кишиневѣ, въ 1823 году). Надъ этимъ романомъ Пушкинъ работалъ

7 лѣтъ. Поэтому между первой и послѣдующими главами замѣтно рѣзкое различіе въ отношеніи автора къ своему герою и ко всему произведенію. Пушкинъ такъ сжился съ нимъ за эти 7 лѣтъ, что оно сдѣлалось самымъ любимымъ его произведеніемъ. Въ концѣ романа онъ въ задушевныхъ словахъ такъ характеризуетъ свое отношеніе къ своему многолѣтнему труду:

Прости же и ты, мой спутникъ странный,
И ты, мой вѣрный идеалъ,
И ты, живой и постоянный,
Хоть малый трудъ. Я съ вами зналъ
Все, что завидно для поэта.
Забвенье жизни въ буряхъ свѣта,
Бесѣду сладкую друзей...
Промчалось много, много дней,
Съ тѣхъ поръ, какъ юная Татьяна
И съ ней Онѣгинъ въ смутномъ снѣ
Явилися впервые мнѣ —
И даль свободнаго романа
Я сквозь магическій кристаллъ
Еще неясно различалъ.

Романъ „Евгеніи Онѣгинъ" близокъ къ разобраннымъ выше поэмамъ (мы и разбираемъ его поэтому въ ряду другихъ произведеній періода „міровой скорби") въ томъ отношеніи, что герой его—тоже *байроническій* типъ.

Но байроническіе герои предыдущихъ поэмъ Пушкина почти ничѣмъ не отличались отъ такихъ же героевъ въ произведеніяхъ Шатобріана и Байрона; они были, такъ сказать, отвлеченными типами, образъ же *Евгенія Онѣгина* Пушкинъ взялъ изъ русской жизни въ эпоху 20-хъ годовъ. Евгеній Онѣгинъ является, такимъ образомъ, представителемъ не байронистовъ вообще, а именно русскихъ байронистовъ — онъ не отвлеченный, а *бытовой* типъ. Кромѣ того, въ „Евгеніи Онѣгинѣ" нѣтъ того недостатка поэмъ „Кавказскій плѣнникъ" и „Цыгане", который дѣлалъ героевъ этихъ поэмъ, въ особенности первой, недостаточно жизненными; именно: въ романѣ „Евгеній Онѣгинъ" ясно и опредѣленно указаны причины и почва для возникновенія у героя байроническаго настроенія. Относительно же Кавказскаго плѣнника и Алеко возникалъ неразрѣшимый вопросъ, почему они разочаровались въ современной имъ жизни.

Мысль написать романъ „Евгеній Онѣгинъ" зародилась у Пушкина подъ вліяніемъ юмористическихъ поэмъ Байрона „Донъ-Жуанъ" и „Беппо". Поэтому первыя главы написаны въ легкомъ юмористическомъ духѣ, авторъ слегка посмѣивается и надъ своимъ героемъ и надъ жизнью. Повѣствованіе сначала ведется въ тонѣ живой и остроумной свѣтской болтовни, разсчитывающей только на читателей изъ великосвѣтскаго круга. Поэтъ еще не знаетъ, какое значительное произведеніе выходитъ изъ подъ его пера („и даль свободнаго романа я сквозь магическій кристаллъ еще неясно различалъ"). Но въ послѣдующихъ главахъ тонъ мѣняется, дѣлается серьезнымъ, а отношеніе Пушкина къ своимъ героямъ и къ окружающей дѣйствительности вдумчивѣе.

Уже въ первой главѣ, гдѣ авторъ наиболѣе доброжелательно относится къ своему горю, байронизмъ послѣдняго подвергается осужденію. Но это осужденіе вначалѣ выражено очень мягко, порою кажется даже, что Пушкинъ сочувствуетъ своему гору. Причина такого первоначальнаго добродушно-насмѣшливаго отношенія къ байронизму Онѣгина кроется въ томъ, что у Пушкина тогда были еще очень свѣжи воспоминанія о собственныхъ байроническихъ настроеніяхъ и переживаніяхъ. Но все-таки уже и въ то время, какъ мы знаемъ, имъ былъ произнесенъ суровый приговоръ надъ байронистами, въ лицѣ Алеко. Во многихъ мѣстахъ первыхъ главъ Пушкинъ высказываетъ сужденія, которыя на первый взглядъ совершенно его сближаютъ съ Онѣгинымъ, но оказывается, что и въ нихъ звучитъ иронія. Выходитъ такъ, что Пушкинъ иронизируетъ надъ самимъ собой въ періодъ увлеченія „міровой скорбью". Такимъ образомъ, въ первыхъ главахъ романа „Евгеній Онѣгинъ" еще много субъективнаго (субъективнымъ является и первоначальный „небрежно-барскій" тонъ разсказа, такъ какъ Пушкинъ самъ, принадлежа къ великосвѣтской средѣ, ведетъ въ первой главѣ разсказъ о бытѣ и нравахъ свѣта, какъ „свой человѣкъ"). Но очень скоро повѣствованіе дѣлается объективнымъ, поэтъ весь отдается наблюденію внѣшняго міра, своихъ героевъ, стоящихъ теперь совершенно отдѣльно отъ самого автора (только по временамъ поэтъ дѣлаетъ *лирическія отступленія*, нисколько не вредящія объективности разсказа).

Читатель знакомится съ Онѣгинымъ въ тотъ моментъ, когда онъ, уже разочаровавшись въ людяхъ и въ свѣтѣ, неудачно испробовавъ различные виды дѣятельности, собирается отправиться въ путешествіе. Но въ это время онъ получаетъ извѣстіе о тяжкой болѣзни своего дяди, измѣняетъ рѣшеніе и ѣдетъ въ деревню за наслѣдствомъ. По дорогѣ онъ съ досадою размышляетъ о томъ, что ему, быть можетъ, придется ухаживать за больнымъ старикомъ. Такимъ образомъ, герой съ первыхъ же строкъ оказывается черствымъ эгоистомъ. Только благодаря добродушному юмору автора эгоизмъ Онѣгина не вызываетъ особенно рѣзкаго негодованія.

На этомъ прерывается на время разсказъ, и читатель знакомится съ жизнью героя, начиная съ его дѣтства. Пушкинъ даетъ полную картину воспитанія Онѣгина. Евгеній Онѣгинъ, родившійся въ богатой дворянской семьѣ, рано лишился матери, отецъ же не обращалъ на мальчика никакого вниманія, сдавъ его на руки французскихъ гувернантокъ и гувернеровъ. Онъ не зналъ любви и родительской ласки. Наемные воспитатели слѣдили только за тѣмъ, чтобы ребенокъ въ совершенствѣ зналъ французскій языкъ, могъ вести легкій салонный разговоръ и имѣлъ хорошія манеры. До души и ума мальчика имъ не было дѣла. Къ труду и какимъ бы то ни было серьезнымъ занятіямъ такое воспитаніе его совершенно не пріучило. Но требованіямъ свѣтскаго воспитанія—подобно Онѣгину воспиты-

вались дѣти всѣхъ богатыхъ дворянъ того времени — Онѣгинъ вполнѣ удовлетворилъ. Кромѣ того, онъ нахватался верховъ „модныхъ“ тогда ученій (напр., изъ политической экономіи Адама Смита) и умѣло ими пользовался. Такимъ образомъ, съ одной стороны:

Онъ по-французски совершенно
Могъ изъясняться и писалъ,
Легко мазурку танцовалъ
И кланялся непринужденно...

Съ другой стороны, онъ могъ:

Безъ принужденья въ разговорѣ
Коснуться до всего слегка;
Съ ученымъ видомъ знатока
Хранить молчанье въ важномъ спорѣ
И возбуждать улыбку дамъ
Огнемъ нежданныхъ эпиграммъ.

На основаніи всего этого „свѣтъ рѣшилъ, что онъ уменъ и очень милъ“.

Но главное содержаніе жизни Онѣгина составляли безчисленные его романы; онъ въ совершенствѣ познаlъ „науку страсти нѣжной“. Любовь сдѣлалась для него „спортомъ“; чѣмъ труднѣе ему было покорить женское сердце, тѣмъ интереснѣе была для него побѣда. Онѣгинъ обратился въ типичнаго „покорителя женскихъ сердецъ“, психологію которыхъ онъ прекрасно изучилъ. Такъ, проходило время для Онѣгина, который только то и дѣлалъ, что занимался вышесказаннымъ „спортомъ“, посѣщалъ званные обѣды, балы, театры и полдня тратилъ на совершеніе своего туалета Это пустое и пошлое существованіе вполнѣ удовлетворяло заурядныхъ свѣтскихъ франтовъ. Но Онѣгина природа надѣлила „умомъ“ и „сердцемъ“, поэтому онъ, взявъ отъ свѣтской жизни все, что было можно, *почувствовалъ себя неудовлетвореннымъ*, сталъ скучать въ свѣтскомъ обществѣ, появляясь въ немъ угрюмымъ, томнымъ... Образованіе (хотя и очень поверхностное, вѣрнѣе *полуобразованіе*) Онѣгина и его умъ дѣлали его выше окружающей среды и указывали ему на существованіе болѣе высокихъ интересовъ, чѣмъ тѣ, которыми жило свѣтское общество. Но, именно, это полуобразованіе и пустое свѣтское воспитаніе, которое получилъ Онѣгинъ, были причиною того, что онъ не могъ найти выхода изъ своего неудовлетвореннаго состоянія.

Онъ пробуетъ писать, но „трудъ упорный ему былъ тошенъ: ничего не вышло изъ пера его“. Тогда Онѣгинъ берется за „чтеніе“ книгъ, но, не пріученный къ серьезному и продолжительному труду, бросаетъ и это дѣло, потому что начинать съ простого онъ не желаетъ, а для серьезныхъ книгъ онъ не подготовленъ. Кромѣ того, вслѣдствіе своей „разочарованности“, Онѣгинъ не вѣритъ тому, что въ книгахъ говорится: „тамъ скука, тамъ обманъ и бредъ; въ томъ совѣсти, въ томъ смысла нѣтъ; на всѣхъ различныя вериги; и устарѣла старина“, „старымъ бредитъ новизна“. Въ результатѣ онъ „полку съ пыльной ихъ (книгъ) семьей задернулъ траурной тафтой“. Послѣ этихъ неудачъ Онѣгинымъ окончательно овладѣваетъ „англійскій сплинъ“ или русская *хандра*. Ему самому эта

хандра кажется *разочарованностью,* которая въ то время является *моднымъ настроеніемъ,* но не имѣетъ, въ сущности, никакихъ корней въ русской жизни.

На Западѣ разочарованіе, тоска явились естественнымъ результатомъ долгаго духовнаго развитія, завершившагося блестящимъ умственнымъ подъемомъ въ „вѣкъ Просвѣщенія" (XVIII в.). Европейцамъ было отъ чего устать, въ чемъ разочароваться (французская революція многихъ обманула). Совершенно иную картину представляла умственная жизнь въ Россіи. Ея просвѣщеніе было еще такъ молодо, такъ поверхностно, что не могло привести къ серьезному и глубокому разочарованію въ культурѣ. Такимъ образомъ, „разочарованность", распространившаяся въ Россіи среди того круга, къ которому принадлежалъ Онѣгинъ, и заразившая его самого, была лишь внѣшнимъ, *подражательнымъ настроеніемъ.*

Онѣгинъ, дѣйствительно, скучалъ отъ того, что свѣтская жизнь его не удовлетворяла, а къ дѣлу онъ не былъ способенъ. Но пойдя за модой, онъ принялъ свою скуку, апатію за разочарованность, сталъ презирать людей, считать себя выше ихъ, свободнымъ отъ человѣческихъ предразсудковъ и рисоваться своею разочарованностью. Но при столкновеніи съ жизнью оказалось, что разочарованность его напускная, что то самое общество, которое онъ такъ презиралъ, имѣетъ надъ нимъ большую власть. Такъ, напримѣръ, Онѣгинъ принялъ вызовъ Ленскаго только потому, что боялся осужденія общественнаго мнѣнія, и въ то же время, выражая презрѣніе къ дуэли, привелъ на нее, въ качествѣ секунданта, своего лакея. Ленскій былъ убитъ. Онъ оказался, такимъ образомъ, жертвой мелочного и пустого самолюбія своего прежняго друга.

Вторымъ примѣромъ, показывающимъ, что Онѣгинъ былъ рабомъ, съ одной стороны, своей напускной разочарованности, а съ другой— свѣтскихъ предразсудковъ, является его отношеніе къ Татьянѣ. Онѣгинъ отказывается отъ ея любви не потому, что не любитъ ея (онъ, получивши письмо Татьяны, „привычкѣ милой не далъ ходу"), а только изъ эгоистической и тщеславной боязни стать въ противорѣчіе со своею „разочарованностью", холодностью и скептицизмомъ, соединивши свое сердце съ сердцемъ „деревенской барышни". Въ отвѣтъ на трогательное, прочувствованное и выстраданное признаніе Татьяны, онъ читаетъ ей холодную мораль. Онъ совершенно не думаетъ о томъ, какой ударъ наноситъ бѣдной дѣвушкѣ. Когда же Онѣгинъ встрѣчается съ Татьяной черезъ нѣсколько лѣтъ и вмѣсто прежней мечтательной и наивной „деревенской барышни" находитъ важную и блестящую свѣтскую даму, у него появляется тщеславное желаніе покорить ея сердце. Татьяна говоритъ ему объ этомъ:

Зачѣмъ у васъ я на примѣрѣ?
Не потому-ль, что въ высшемъ свѣтѣ
Теперь являться я должна;
Что я богата и знатна;
Что мужъ въ сраженьяхъ изувѣченъ
Что насъ за то ласкаетъ дворъ?
Не потому-ль, что мой позоръ
Теперь-бы всѣми былъ замѣченъ
И могъ-бы въ обществѣ принесть
Вамъ соблазнительную честь?

Такимъ образомъ, Онѣгинъ, безсильный противъ мнѣнія свѣта и своего тщеславія, былъ очень далекъ отъ героевъ Байрона, дѣйствительно глубоко презиравшихъ людей и не считавшихся съ ними. Онъ не русскій Чайльдъ-Гарольдъ, а только *„москвичъ въ Гарольдовомъ плащѣ“*. Такъ окончательно и жестоко былъ осужденъ въ лицѣ Онѣгина русскій байронизмъ 20-хъ годовъ.

Въ романѣ „Евгеній Онѣгинъ“ есть указаніе на то, что послѣ смерти Ленскаго, Онѣгинъ, бѣжавшій изъ деревни и искавшій успокоенія въ путешествіяхъ, сбросилъ съ себя маску разочарованности и сдѣлался простымъ человѣкомъ. Запоздавшее чувство къ Татьянѣ, возникшее изъ тщеславія, превратилось въ глубокую и сильную страсть, осложнившуюся горькимъ сознаніемъ того, что „утерянное счастіе было такъ близко, такъ возможно“. Такимъ образомъ, къ страданіямъ одинокаго человѣка, не имѣвшаго почвы подъ ногами, не нашедшаго себѣ дѣла на родинѣ, прибавилось еще одно страданіе.

Образъ Онѣгина, освобожденный отъ „байронической маски“, пріобрѣтаетъ трагическій характеръ и занимаетъ первое мѣсто въ ряду „вѣчныхъ скитальцевъ“, „лишнихъ людей“, цѣлая галлерея которыхъ проходитъ впослѣдствіи въ русской литературѣ послѣ Пушкина.

Такъ выясняется значеніе Онѣгина, какъ *общественнаго типа*, представителя извѣстной части дворянской молодежи 20-хъ годовъ и родоначальника русскихъ „лишнихъ людей“. Вмѣстѣ съ тѣмъ, благодаря Пушкину, становится яснымъ и то, что такіе типы являются жертвами уродливаго воспитанія, полуобразованности и *оторванности дворянства отъ родной почвы*.

Теперь познакомимся съ другими дѣйствующими лицами романа „Евгеній Онѣгинъ“. Какъ мы уже знаемъ, его главный герой, Евгеній Онѣгинъ, послѣ смерти дядюшки поселился въ деревнѣ, которая вначалѣ его развлекала. Онъ даже заинтересовался было бытомъ крестьянъ и сдѣлалъ для нихъ доброе дѣло: „яремъ онъ барщины старинной — оброкомъ легкимъ замѣнилъ“. Но этимъ и ограничилась дѣятельность Онѣгина въ деревнѣ. Онъ вскорѣ заскучалъ, замкнулся и вооружилъ тѣмъ противъ себя сосѣдей.

Въ это время въ одну изъ сосѣднихъ деревень вернулся изъ-за границы юноша *Ленскій*. Онѣгинъ и Ленскій встрѣтились и сошлись, несмотря на полную противоположность характеровъ и взглядовъ: „волна и камень, стихи и проза, *ледъ и пламень* не столь различны межъ собой“. Именно, благодаря этой противоположности они никогда не скучали вмѣстѣ, такъ какъ „все межъ ними рождало споры“- Ленскій воспитался на нѣмецкой идеалистической философіи, онъ вернулся изъ Германіи „съ душою прямо гетингенской“.

Поклонникъ Канта и поэтъ
Онъ изъ Германіи туманной
Привезъ учености плоды.
Вольнолюбивыя мечты,
Духъ пылкій и довольно странный
Всегда восторженную рѣчь
И кудри черныя до плечъ

Ленскій вѣрилъ въ искренность дружбы, въ чистоту любви, въ свѣтлыя стороны человѣческаго существа. Онъ вѣрилъ въ сродство душъ и въ святой долгъ божественныхъ избранниковъ вносить свѣтъ въ земную жизнь. Онъ поклонялся Шиллеру и Гете и самъ писалъ стихи въ возвышенномъ духѣ, проникнутые элегическимъ настроеніемъ, которое тогда господствовало въ романтической поэзіи.

Пушкинъ тонко, но добродушно посмѣивается надъ наивностью Ленскаго, къ которому въ общемъ относится съ большой симпатіей. Поэтъ самъ въ своихъ лицейскихъ элегіяхъ „пѣлъ поблеклый жизни цвѣтъ безъ малаго въ осьмнадцать лѣтъ". Поэтому онъ такъ удачно передалъ въ образцахъ стихотвореній Ленскаго и въ его элегіи „*куда, куда вы удалились*"... духъ и содержаніе романтической поэзіи, перенесенной въ Россію Жуковскимъ.

Несмотря на элегическое настроеніе, Ленскій тѣмъ не менѣе былъ оптимистомъ, утѣшаясь мыслью, что все существующее и происходящее необходимо и разумно. Однимъ словомъ, Ленскій былъ типичнымъ представителемъ „прекраснодушныхъ юношей", которые были такъ характерны для „молодой Германіи" XVIII вѣка.

Онѣгинъ скептически относился къ свѣтлымъ идеаламъ Ленскаго, не вѣрилъ людямъ, пренебрегалъ поэзіей, но ему доставляло удовольствіе встрѣчаться и спорить съ чистымъ и наивнымъ юношей-энтузіастомъ. Кромѣ того, въ „деревенской глуши" они были единственными культурными людьми, которые понимали другъ друга. Это окончательно укрѣпило ихъ дружбу.

Ленскій съ дѣтства былъ влюбленъ въ Ольгу Ларину, которой онъ посвящалъ почти всѣ свои стихи. Ему хотѣлось показать своему другу любимую дѣвушку и онъ предложилъ Онѣгину познакомиться съ семьею *Лариныхъ*.

Пушкинъ замѣчательно художественно нарисовалъ жизнь этихъ помѣщиковъ, простыхъ, добродушныхъ русскихъ людей. Несмотря на то, что ихъ существованіе лишено высшихъ интересовъ, всѣ разговоры вращаются исключительно вокругъ „сѣнокоса, овина, псарни и своей родни", все сочувствіе автора на сторонѣ этой патріархальной жизни. Вотъ какъ онъ ее характеризуетъ:

Они хранили въ жизни мирной
Привычки мирной старины
У нихъ на масляницѣ жирной
Водились русскіе блины,

Два раза въ годъ они говѣли,
Любили круглыя качели,
Подблюдны пѣсни, хороводъ
Имъ квасъ, какъ воздухъ, былъ потребенъ...

Прекрасны картины именинная обѣда, деревенскаго бала, отъѣзда Лариныхъ изъ деревни въ Москву, мѣтки и образны характеристики помѣщиковъ сосѣдей и особенно удачна краткая и выразительная эпитафія на памятникѣ Ларину: „смиренный грѣшникъ, Дмитрій Ларинъ, Господній рабъ и бригадиръ подъ камнемъ симъ вкушаетъ миръ". По этимъ немногимъ словамъ можно себѣ представить всю

жизнь „Господняго раба и бригадира". Все это плоды чисто реалистическаго творчества Пушкина.

Интересенъ типъ самой Лариной, въ молодости мечтавшей о романтическихъ герояхъ и противъ воли выданной замужъ. Сначала она сильно тосковала, потомъ свыклась и даже была счастлива, говоря: „привычка свыше намъ дана—замѣна счастію она"... У нея было двѣ дочери—младшая *Ольга,* о которой выше мы уже упоминали, и старшая *Татьяна.*

Ольга была обыкновенной милой, немного сентиментальной дѣвушкой, ничѣмъ не выдѣлявшейся изъ среды своихъ пустыхъ подругъ. Ленскій же ее идеализировалъ. Въ дѣйствительности однако по словамъ самого Пушкина:

...любой романъ
Возьмите и найдете вѣрно,
Ея портретъ: онъ очень милъ,
Я прежде самъ его любилъ.
Но надоѣлъ онъ мнѣ безмѣрно!..

Совершенно другого типа была старшая дочь Лариной *Татьяна,* героиня романа „Евгеній Онѣгинъ". Авторъ съ особенной любовью относится къ Татьянѣ. Онъ подробно рисуетъ ея характеръ съ самаго дѣтства. Онъ говоритъ, что Татьяна „въ семьѣ своей родной казалась дѣвочкой чужой". Она не участвовала въ дѣтскихъ играхъ, не имѣла подругъ, единственной подругой ея „отъ самыхъ колыбельныхъ дней была „*задумчивость*", которая „теченіе сельскаго досуга мечтами украшала ей". Внѣшній міръ не существовалъ для Тани, она оставалась къ нему холодной и равнодушной. Она жила только своимъ внутреннимъ сказочнымъ міромъ, которому давалы пищу въ раннемъ дѣтствѣ сказки няни и народныя суевѣрія, а немного позже сентиментально-романтическіе романы:

Татьяна вѣрила преданьямъ
Простонародной старины;
И снамъ, и карточнымъ гаданьямъ,
И предсказаніямъ луны.
Ее тревожили примѣты.
Таинственно ей всѣ предметы
Провозглашали что-нибудь,
Предчувствія тѣснили грудь.

... Вдругъ видя
Младой двурогій ликъ луны
На небѣ съ лѣвой стороны,
Она дрожала и блѣднѣла.
Что жъ? Тайну-прелесть находила
И въ самомъ ужасѣ она:
Такъ насъ природа сотворила
Къ противорѣчію склонила.

Затѣмъ:

Ей рано нравились романы,
Они ей замѣняли все;

Она влюблялася въ обманы
И Ричардсона, и Руссо...

Романы еще болѣе развивали ея природную *чувствительность* и *мечтательность,* изъ Тани вырабатывался типъ „дѣвушки-мечтательницы". Чтеніе сентиментальныхъ произведеній отдаляло ее отъ окружающей дѣйствительности, мѣшало ей правильно и трезво смотрѣть на людей и жизнь. Видя глубокое противорѣчіе между жизнью героевъ своихъ любимыхъ романовъ и жизнью сосѣдей-по-

мѣщиковъ, Татьяна тосковала, чувствовала себя одинокой, непонятой и ждала появленія человѣка, который бы походилъ на созданный ею по романамъ идеалъ:

Давно ея воображенье,
Сгорая нѣгой и тоской,
Алкало пищи роковой.
Давно сердечное томленье
Тѣснило ей младую грудь.
Душа ждала кого-нибудь.

Такимъ образомъ, почва для увлеченія Татьяны Онѣгинымъ была подготовлена. Еще до появленія Онѣгина у Лариныхъ, Татьяна слышала о немъ восторженные отзывы Ленскаго. Сосѣдніе же помѣщики говорили о немъ съ возмущеніемъ. Все это заинтересовало мечтательную Таню. Когда Онѣгинъ явился къ Ларинымъ и Татьяна увидѣла его, то у нея тотчасъ же „открылись очи, она сказала: это онъ!“ Понятно, что Онѣгинъ, совершенно не похожій на окружающихъ, холодный, разочарованный, съ оригинальными манерами и рѣзкими сужденіями, долженъ былъ произвести на Татьяну сильное впечатлѣніе и показаться ей давно-жданнымъ героемъ. Она рѣшила, что, наконецъ, встрѣтила „родную душу“, которая пойметъ ее, одинокую и непонятую. Татьяна тогда была еще слишкомъ неопытна, чтобы распознать въ Онѣгинѣ эгоиста, надѣвшаго на себя маску разочарованности, и всей своей пылкой и нѣжной душой отдалась чувству любви къ нему. Теперь ей стали особенно понятны давно-перечитанные романы, въ ихъ герояхъ она видитъ образъ Онѣгина, а въ героиняхъ самое себя. Она снова берется за любимые романы:

Теперь съ какимъ она вниманьемъ
Читаетъ сладостный романъ,
Съ какимъ живымъ очарованьемъ
Пьетъ обольстительный обманъ.

Татьяна томится, тоскуетъ, не знаетъ, какъ ей поступить. Наконецъ, она рѣшаетъ найти поддержку у няни. Сцена разговора Татьяны съ няней прямо поражаетъ своею тонкой художественностью и вмѣстѣ съ тѣмъ она отличается строгой правдивостью. Въ этомъ разговорѣ ясно и отчетливо отражается различіе между воззрѣніями на любовь простой старой женщины и молодой мечтательной дѣвушки, воспитанной на сентиментальныхъ романахъ. Вслѣдъ за разговоромъ съ няней Татьяна, не будучи въ силахъ выносить „тоску любви“, рѣшаетъ признаться Онѣгину въ своемъ чувствѣ. Она пишетъ ему письмо, чрезвычайно искреннее и проникнутое глубокимъ чувствомъ. Пушкинъ такъ объясняетъ поступокъ Тани, прямой, чистой и наивной дѣвушки, поступокъ, на который не была бы способна ни одна свѣтская красавица, привыкшая ко лжи и притворству: „въ милой простотѣ и вѣритъ избранной мечтѣ. Она не вѣдаетъ обмана“.

Какъ ни былъ холоденъ Онѣгинъ, все же онъ „посланьемъ Тани тронутъ былъ“. Но эгоизмъ, боязнь измѣнить своей напускной разо-

чарованности, давъ волю сердцу и опустившись до „брака“ съ провинціальной барышней, заставили его оттолкнуть „смиренной дѣвочки любовь“. Кромѣ того, его мало привлекала эта легкая побѣда, давшаяся безъ „борьбы“ (мы вѣдь уже знаемъ, что Онѣгинъ „любовь“ превратилъ въ „спортъ“). Онѣгинъ не только отвергъ Танину любовь, но еще при личномъ свиданьи прочелъ ей холодную и суровую проповѣдь, далъ ей „урокъ“. „Учитесь властвовать собой! не всякій васъ, какъ я, пойметъ,—къ бѣдѣ неопытность ведетъ“. Подобное же нравоученіе прочелъ Чайльдъ-Гарольдъ героинѣ, признавшейся ему въ любви. Понятно поэтому, что и тутъ Онѣгинъ дѣйствовалъ изъ желанія во всемъ походить на Чайльдъ-Гарольда. Пушкинъ говоритъ, что въ своемъ отвѣтѣ Татьянѣ Онѣгинъ, не воспользовавшись ея неопытностью, „явилъ души прямое благородство“, и сама Татьяна впослѣдствіи признала, что онъ поступилъ „благородно“.

Авторъ, однако, вмѣстѣ съ тѣмъ иронизируетъ надъ своимъ героемъ и даетъ намъ ясно понять, что Онѣгинъ поступалъ „благородно“ не изъ участія къ Танѣ, которой онъ разбилъ сердце, а изъ-за все той же „игры“ въ разочарованье. Но Татьяна и въ тотъ „страшный часъ“, какъ она впослѣдствіи назвала объясненіе съ Онѣгинымъ, не поняла „лжи“ въ его поведеніи. Послѣ дуэли, смерти Ленскаго и отъѣзда Онѣгина, Татьяна, все еще любившая его, стала посѣщать домъ, въ которомъ онъ жилъ, и читать его книги. Она хотѣла по этимъ книгамъ узнать, кѣмъ же былъ герой ея романа. Дѣйствительно, благодаря книгамъ, Татьяна стала „яснѣе понимать“ Онѣгина. Она увидѣла, что его любимыми книгами были только Байронъ и романы, „въ которыхъ отразился вѣкъ и современный человѣкъ изображенъ довольно вѣрно съ его безнравственной душой себялюбивой и сухой, мечтанью преданной безмѣрно, съ его озлобленнымъ умомъ, кипящимъ въ дѣйствіи пустомъ“. По отмѣткамъ Онѣгина въ его любимыхъ книгахъ Татьяна убѣдилась въ томъ, что ея герой, по своимъ симпатіямъ и наклонностямъ холоднаго, высокомѣрнаго и презрительно относящагося къ людямъ эгоиста, былъ очень далекъ отъ того идеала, который создался у нея въ воображеніи. Наконецъ, она поняла, что Онѣгинъ былъ жертвой „моды“, которая, быть можетъ, и заглушила въ немъ мягкость и искренность чувствъ. Татьяна сама себѣ задала вопросъ:

Что же онъ? Ужели подражанье?
Ничтожный призракъ, иль еще
Москвичъ, въ гарольдовомъ плащѣ,
Чужихъ причудъ истолкованье,
Словъ модныхъ полный лексиконъ,—
Ужъ не пародія-ли онъ?

Итакъ, у Татьяны открылись глаза, она пережила глубокое разочарованье, но, несмотря на исчезнувшій идеалъ, Онѣгинъ все-же остался для нея дорогимъ и любимымъ человѣкомъ. Но это разочарованье было для Татьяны прекраснымъ урокомъ, она освободилась отъ своихъ мечтаній, приблизилась къ дѣйствительной жизни,

стала смотрѣть на нее болѣе сознательно. Вдумчивое чтеніе книгъ изъ библіотеки Онѣгина расширило ея умственный кругозоръ и въ то же время показало ей, что жить по книжнымъ идеаламъ нельзя. „Ей открылся міръ иной“, Татьяна какъ бы сразу выросла, сдѣлалась взрослой женщиной съ установившимся характеромъ. Простившись навсегда съ Онѣгинымъ, хоть и сохранивъ въ своей душѣ его любимый образъ, Татьяна, для которой теперь „всѣ были жребіи равны“, согласилась выйти замужъ за пожилого князя. Объ этомъ просила ее мать. Татьяна сдѣлалась важной великосвѣтской дамой, спокойной и выдержанной, закованной въ свѣтскія приличія. Поэтому-то Онѣгинъ и не узналъ Татьяны, которую оставилъ наивной, мечтательной и пылкой деревенской барышней. Но это была чисто внѣшняя перемѣна. Душа Татьяны, ея глубокія симпатіи остались нетронутыми, только, какъ мы уже выше сказали, она, одаренная отъ природы умомъ и волею, теперь прекрасно понимала жизнь и людей и отдавала себѣ во всемъ отчетъ. Все это открылось во время послѣдняго объясненія Татьяны съ Онѣгинымъ, въ которомъ слишкомъ поздно вспыхнула настоящая страсть (возникла она изъ тщеславія, но разрослась она въ глубокое чувство и сдѣлала Онѣгина несчастнымъ). Татьяна напомнила Онѣгину, какъ онъ сурово и холодно отвергъ „смиренной дѣвочки любовь“. Она показала ему, „какая малость“ привела его къ ея ногамъ, когда она сдѣлалась важной великосвѣтской дамой и когда ея „позоръ теперь бы всѣми былъ замѣченъ и могъ бы въ обществѣ принесть (ему) соблазнительную честь“. Она съ грустью отмѣтила, что теперь бы она предпочла „обидной страсти и этимъ письмамъ и слезамъ—колкость брани, холодный строгій разговоръ“. Татьяна выразила Онѣгину свое удивленіе, какъ онъ человѣкъ „съ сердцемъ и умомъ“ могъ сдѣлаться „чувства мелкаго рабомъ“ (т. е. тщеславія). Она правильно оцѣнила „пышность и мишуру“ свѣтской жизни, всю эту „ветошь маскарада“ и призналась, что готова отдать „весь этотъ блескъ, и шумъ, и чадъ, за полку книгъ, за дикій садъ, за бѣдное жилище, за тѣ мѣста, гдѣ въ первый разъ увидѣла Онѣгина, да за смиренное кладбище, гдѣ нынче крестъ и тѣнь вѣтвей надъ нянею бѣдною....“ Мы видимъ, что Татьяна внутренне не измѣнилась; ей, важной свѣтской дамѣ, все также дороги и близки простые люди и простая деревенская жизнь.

Наконецъ, она открыто созналась Онѣгину, что продолжаетъ еще любить его, но прибавила, что „она другому отдана и будетъ вѣкъ ему вѣрна“. Въ этихъ словахъ Татьяны сказалось все благородство, честность, глубина и цѣльность ея натуры. Несмотря на всю сутолоку, поверхностность и легкомысліе свѣтской столичной жизни, Татьяна сохранила въ своей душѣ то высоко-нравственное, что было заложено ея воспитаніемъ въ простой хорошей русской семьѣ. Въ томъ, какъ Татьяна, ни минуты не колеблясь, пошла на подвигъ, не желая нарушать свой долгъ, ясно обнаружилось прево-

сходство ея прямой и самостоятельной натуры надъ эгоистичнымъ и безвольнымъ Онѣгинымъ.

Несмотря на всю свою привлекательность, образъ Татьяны нисколько не идеализированъ, не вымышленъ, онъ цѣликомъ взятъ изъ русской *дѣйствительности*. Пушкинъ, изображая въ своемъ романѣ русскую жизнь съ ея свѣтлыми и темными сторонами и русскихъ людей, далъ прекрасный образъ *„русской идеальной женщины“*. Татьяна — не только индивидуальность, но крупное художественное обобщеніе, истинная предшественница знаменитыхъ „тургеневскихъ женщинъ“.

Въ этомъ,—какъ и въ томъ, что Онѣгинъ—образъ перваго „лишняго человѣка“, образъ, нашедшій себѣ въ послѣдующей литературѣ дальнѣйшее выраженіе и развитіе,—огромное историческое значеніе романа.

Значеніе было особенно велико для современнаго общества тѣмъ болѣе, что литература того времени въ общемъ была чрезвычайно далека отъ художественнаго изображенія русской дѣйствительности. Этотъ романъ рисуетъ, помимо того, что въ немъ выведенъ типъ перваго „лишняго человѣка“ и представленъ образъ „идеальной русской женщины“, *широкую картину жизни русскаго общества 20-хъ годовъ* или, по выраженію Бѣлинскаго, „энциклопедію русской жизни“: въ немъ описана, какъ мы знаемъ, жизнь и природа деревни, Москвы и Петербурга. Съ этой точки зрѣнія романъ „Евгеній Онѣгинъ“ представляется очень интереснымъ для нашего времени.

Вся эта картина жизни русскаго общества 20-хъ годовъ обвѣяна легкой грустью, элегическимъ настроеніемъ (только въ характеристикѣ петербургскаго великосвѣтскаго общества звучитъ сатира), которое дѣлаетъ „Евгенія Онѣгина“ особенно поэтическимъ. Это эпическое произведеніе мѣстами, и довольно часто, прерывается *„лирическими отступленіями“*, въ которыхъ поэтъ изливаетъ свою душу. Хотя эти лирическія отступленія нарушаютъ цѣльность эпическаго произведенія и нисколько не связаны съ образами героевъ романа, тѣмъ не менѣе они придаютъ особую прелесть „Евгенію Онѣгину“, даютъ возможность близко познакомиться еще съ однимъ лицомъ, кромѣ Онѣгина, Татьяны и Ленскаго-именно, съ самимъ Пушкинымъ. Въ „Евгеніи Онѣгинѣ“ личность автора, геніальнаго и вмѣстѣ съ тѣмъ простого человѣка, который то игриво и остроумно шутитъ, то глубоко и серьезно груститъ, выступаетъ во всей своей многосторонности и привлекательности.

Романомъ „Евгеній Онѣгинъ“ закончился второй періодъ творчества Пушкина, періодъ „міровой скорби“. Въ этомъ-же произведеніи Пушкинъ поставилъ крестъ надъ своимъ увлеченіемъ байронизмомъ. Уже въ концѣ второго періода творчества Пушкина восторжествовалъ *реализмъ*, который вмѣстѣ съ самобытностью окончательно вытѣснилъ все остальное въ третьемъ періодѣ, такъ называемомъ Михайловскомъ.

Третій періодъ творчества Пушкина.

Какъ мы уже выше сказали, въ этотъ періодъ творчество Пушкина становится вполнѣ реалистическимъ, все вниманіе поэта устремляется на русскую дѣйствительность. Какъ и раньше, по своему содержанію оно является чрезвычайно разнообразнымъ.

Лирическія произведенія. На лирическихъ произведеніяхъ этого періода отразились: 1) его сердечныя увлеченія, 2) его отношеніе къ нянѣ, Аринѣ Родіоновнѣ, 3) интересъ къ русской народной поэзіи и, наконецъ, 4) интересъ къ творчеству всѣхъ и всѣхъ временъ.

Стихотворенія перваго рода говорятъ о прошломъ *увлеченіи* Пушкина гр. Воронцовой, женой его начальника въ Одессѣ—„*Сожженное письмо*"—и о *любви* къ красавицѣ А. П. Кернъ, съ которой поэтъ встрѣтился въ деревнѣ. А. П. Кернъ посвящены: „*Желанье славы*" „*къ А. П. Кернъ*" и „*Я помню чудное мгновенье*". Первыя два стихотворенія и третье различны по духу. Въ первыхъ поэтъ выражаетъ неспокойную, тревожную страсть и „желанье славы", которой бы онъ хотѣлъ окружить любимую женщину („...чтобъ громкою молвою все, все вокругъ тебя звучало обо мнѣ..."). Въ третьемъ („я помню чудное мгновенье!..") слышатся совершенно другіе мотивы. Поэтъ уже свободенъ отъ мятежной страсти, онъ только глубоко наслаждается созерцаніемъ чистой женской красоты въ „мимолетномъ видѣньи". Представшій предъ нимъ „геній чистой красоты съ милыми небесными чертами" заставилъ его „сердце биться въ упоеньи и для него воскресли вновь и божество, и вдохновенье, и жизнь, и слезы, и любовь"!..

Въ стихотвореніи „*Зимній вечеръ*" поэтъ съ теплымъ и нѣжнымъ чувствомъ говоритъ о своей *нянѣ*, которая была „доброй подружкой" его „бѣдной юности", и проситъ спѣть ему о томъ, „какъ синица тихо за моремъ жила", „какъ дѣвица за водой по утру шла"...

Сказки и пѣсни няни во время пребыванія поэта въ с. Михайловскомъ пробудили въ немъ интересъ къ *русскому народному творчеству*. Онъ сталъ не только записывать сказки и пѣсни, но и подражать имъ. „Подражанія" эти были настолько удачны, что лучшій знатокъ русской народной пѣсни не могъ впослѣдствіи отличить настоящихъ народныхъ пѣсенъ, только записанныхъ Пушкинымъ, отъ сочиненныхъ имъ.

Но Пушкинъ не остановился на изученіи русскаго народнаго творчества, онъ заинтересовался народнымъ творчествомъ вообще. Поэтъ настолько проникался духомъ той народной поэзіи, съ которой онъ знакомился, что созданныя имъ подражанія по настроенію, по характеру лирики поразительно похожи на оригиналы, какъ „*Испанскій романсъ*" и переводы изъ Аріосто. Особенно удачны и поражаютъ своею проникновенностью духомъ Библіи и Корана стихо-

творенія: „*Пророкъ*“ („Духовной жаждою томимъ“) и „*Подражаніе Корану*“ („Клянусь четой и нечетой, клянусь мечомъ и правой битвой“.

„Пророкъ“ написанъ подъ вліяніемъ чтенія Библіи, именно VI главы книги пророка Исаіи. Пушкинъ взялъ изъ нея только часть. и обработалъ по своему. Такимъ образомъ, это произведеніе является продуктомъ совершенно самостоятельнаго творчества. Тѣмъ поразительнѣе достигнутые въ немъ Пушкинымъ „*библейскій колоритъ* и тонъ, изысканная сила и сжатость выраженія“. Въ „Подражаніяхъ Корану“ мы имѣемъ дѣло съ подлинной религіозной лирикой мусульманъ, которую генію Пушкина удалось уловить, прочувствовать и передать. Въ этихъ двухъ произведеніяхъ Пушкина, написанныхъ въ михайловскій періодъ, сказывается еще одна черта творчества Пушкина — именно *объективность* его лирики. Поэтъ какъ бы совершенно забываетъ себя, отрекается отъ своихъ собственныхъ мыслей и переживаній и переносится въ ту эпоху, въ духовный міръ тѣхъ людей, которые ему, какъ *человѣку*, совершенно чужды. Но генію его все близко, все понятно. Такимъ образомъ, въ михайловскій періодъ творчества Пушкина вырисовывается, кромѣ *реалистичности*, еще одна очень важная черта его—*объективность*, проникающая даже лирику поэта. При чемъ эта объективность, созданіе „мѣстнаго колорита“, достигается Пушкинымъ „пріемами“ романтической школы. Освободившись отъ субъективныхъ романтическихъ настроеній періода „міровой скорби“, Пушкинъ въ михайловскій періодъ пользуется, „пріемами“ романтической школы, уже какъ объективный реалистъ—художникъ. На такой духовный ростъ Пушкина оказало не малое вліяніе его разностороннее и вдумчивое чтеніе произведеній иностранной литературы. Въ этомъ отношеніи пребываніе въ с. Михайловскомъ, какъ намъ извѣстно изъ біографіи поэта, сыграло для его образованія огромную роль.

Изъ массы иностранныхъ авторовъ, съ которыми знакомился Пушкинъ во время ссылки, особенно близкимъ сдѣлался для него *Шекспиръ*.. Вмѣстѣ съ тѣмъ поэтъ не мало вниманія удѣлялъ житіямъ святыхъ, русскимъ лѣтописямъ и увлекался „Исторіей Государства Россійскаго“ Карамзина. Подъ вліяніемъ Шекспира и „Исторіи Государства Россійскаго“ у Пушкина возникла мысль написать драматическое произведеніе „*Борисъ Годуновъ*“.

Трагедія **„Борисъ Годуновъ“**. Самъ Пушкинъ такъ говоритъ о возникновеніи этого произведенія, которому онъ придавалъ очень большое значеніе:

„Изученіе Шекпира, Карамзина и старыхъ нашихъ лѣтописей дало мнѣ мысль облечь въ формы драматическія одну изъ самыхъ драматическихъ эпохъ новѣйшей исторіи. *Шекспиру* подражалъ я въ его вольномъ и широкомъ изображеніи характеровъ, въ необыкновенномъ составленіи типовъ и простотѣ; *Карамзину* слѣдовалъ я въ свѣтломъ развитіи происшествій; въ *лѣтописяхъ* старался угадать и языкъ тогдашняго времени“.

Такимъ образомъ, Пушкинъ задумалъ *народную* драму, притомъ

совершенно непохожую на французскія ложноклассическія трагедіи, такъ какъ „въ изображеніи характеровъ, въ составленіи типовъ и простотѣ“ образцомъ для него былъ Шекспиръ. По этому произведенію Пушкина видно было, что талантъ его вполнѣ созрѣлъ и развернулся.

Посмотримъ, какъ, въ дѣйствительности, отразились указанныя Пушкинымъ вліянія на его драматическомъ произведеніи. Поэтъ изучалъ творчество *Шекспира* со всѣхъ сторонъ: какъ со стороны внутренней—изображенія характеровъ и составленія типовъ, такъ и со стороны внѣшней—построенія его пьесъ. Онъ прежде всего отмѣтилъ главное достоинство произведеній Шекспира именно *жизненность* его героевъ, разнообразіе и многосложность ихъ характеровъ. Герои Шекспира—не воплощеніе только какой-либо *одной* страсти, порока, „но существа живыя, исполненныя многихъ страстей, многихъ пороковъ“ (слова Пушкина). Въ этомъ Пушкинъ видѣлъ важное преимущество Шекспира передъ Мольеромъ, герои котораго, какъ напр.. Скупой или Лицемѣръ, представлены только съ одной стороны—со стороны скупости и лицемѣрія. На основаніи изученія Шекспира и сравненія его съ французскими ложноклассическими драматическими произведеніями, Пушкинъ выработалъ и для себя „законы трагедій“. Онъ писалъ: „Истина страстей, правдоподобіе чувствованій въ предлагаемыхъ обстоятельствахъ—вотъ чего требуетъ нашъ умъ отъ драматическаго писанія“, а въ другомъ мѣстѣ: „Правдоподобіе положеній, естественность діалога — вотъ настоящіе законы трагедій“. Итакъ, Пушкинъ сознательно, послѣ вдумчивой работы, отвергнулъ теорію ложноклассической драмы и взялъ себѣ образцомъ Шекспира, вступивъ на *художественно-реалистическій* путь и въ области драматическихъ произведеній.

Кстати нужно замѣтить, что Пушкинъ самъ называлъ свою трагедію, которая должна была удовлетворять новымъ законамъ, чуждымъ ложноклассической драмѣ, „романтической“. Это названіе слѣдуетъ понимать только, какъ противопоставленіе псевдоклассической трагедіи.

Воспользовавшись „*пріемами творчества*“ Шекспира, Пушкинъ въ своей трагедіи вполнѣ осуществилъ требованіе „*широкаго и вольнаго изображенія характеровъ*“, его герои—живые люди, съ разнообразными и многочисленными чертами. Точно также въ его трагедіи мы видимъ и „правдоподобіе положеній и естественность діалога“.

Далѣе, въ трагедіи Пушкина есть и „комическое“, что было совершенно недопустимо съ точки зрѣнія псевдоклассиковъ и что являлось чрезвычайно характернымъ для Шекспира.

Участіе народа въ Пушкинской трагедіи было также новшествомъ, съ которымъ Пушкинъ встрѣтился у Шекспира. Наконецъ, подъ вліяніемъ Шекспира, у русскаго поэта возникла мысль дать въ пьесѣ драматическую „хронику“, началомъ которой былъ бы „Борисъ Годуновъ“, а продолженіемъ, „Дмитрій Самозванецъ“ и „Василій Шуйскій“. Но нужно помнить, что Пушкинъ не рабски подражалъ Шекспиру и не заимствовалъ у него прямо, а только проникся пріемами его творчества, стараясь подобно великому англійскому писателю изображать жизнь и только жизнь. Ниже мы покажемъ, что въ нѣкоторомъ отношеніи Пушкинъ стоялъ даже выше Шекспира.

Мы указали, въ чемъ сказалось вліяніе Шекспира на содержаніе трагедіи; теперь посмотримъ, какъ оно отразилось на ея *формѣ*. Пушкинъ прежде всего, вслѣдъ за Шекспиромъ, отступилъ отъ основного правила построенія ложноклассической драмы—*единства времени, мѣста* и даже *дѣйствія*. Единство времени нарушено тѣмъ, что первая часть драмы отнесена къ 1598 году, послѣдняя же къ 1604-му по іюнь 1605-го года. Такимъ образомъ, дѣйствіе растянуто почти на 7 лѣтъ. Относительно мѣста единство также не соблюдено: дѣйствіе происходитъ то въ Москвѣ, то въ Польшѣ, то въ корчмѣ. то въ палатахъ царя, то въ мона-

стырѣ и пр. Наконецъ, единство дѣйствія можно считать нарушеннымъ тѣмъ, что въ трагедію, имѣвшую главною цѣлью показать драму Бориса Годунова, введены исторія самозванца и его любви, сцена въ корчмѣ, въ замкѣ воеводы Мнишка и пр. По правиламъ ложноклассической теоріи, трагедія должна была дѣлиться на пять актовъ, но и это не было соблюдено у Пушкина, слѣдовавшаго Шекспиру: „Борисъ Годуновъ" раздѣленъ на 25 короткихъ *сценъ*. Наконецъ, и языкъ „Бориса Годунова"—*пятистопный ямбъ* (*языкъ Шекспира и Шиллера*) являлся протестомъ противъ псевдоклассическихъ правилъ, по которымъ для трагедіи былъ обязателенъ александрійскій стихъ. Нѣкоторыя же сцены Пушкинской трагедіи написаны даже прозой. Итакъ, со стороны формы драматическое произведеніе Пушкина представляло рядъ новшествъ, проведенныхъ русскимъ поэтомъ подъ вліяніемъ Шекспира.

Обратимся теперь къ другому источнику, указанному самимъ Пушкинымъ, къ „Исторіи Государства Россійскаго". X и XI томы „исторіи" *Карамзина*, которому Пушкинъ слѣдовалъ „въ свѣтломъ развитіи происшествій", имѣли очень большое значеніе для „Бориса Годунова". Эти томы вышли въ свѣтъ въ 1824 году, когда Пушкинъ жилъ въ селѣ Михайловскомъ, гдѣ и прочелъ ихъ. Событія (относящіяся къ эпохѣ Ѳеодора Іоанновича, Бориса Годунова и Смутнаго времени), излагавшіяся въ этихъ томахъ, произвели на Пушкина очень сильное впечатлѣніе, и онъ рѣшилъ переложить ихъ въ драму. Въ изложеніи событій Пушкинъ слѣдовалъ Карамзину, „исторія" котораго служила для него главнымъ источникомъ историческихъ свѣдѣній. Взглядъ на Бориса, какъ на виновника смерти царевича Димитрія, также взятъ Пушкинымъ у Карамзина. Характеры многихъ другихъ дѣйствующихъ лицъ изображены въ трагедіи по Карамзину. Наконецъ, изъ „исторіи" же Карамзина отчасти заимствована *главная идея* „Бориса Годунова":—*преступленіе, посредствомъ котораго была получена власть, приводитъ къ гибели самого преступника, его рода и служитъ источникомъ бѣдствій народа.*

„Преступленіе наказывается, добродѣтель вознаграждается"—вотъ основная мораль всего труда Карамзина, и Пушкинъ ее воспринялъ.

Но уже въ проведеніи этой морализующей точки зрѣнія на исторію Пушкинъ проявилъ большую самостоятельность и тонкое художественно-психологическое и историческое чутье. Въ гибели Бориса онъ увидѣлъ не одно лишь „торжество добродѣтели", но и результатъ борьбы въ душѣ самого Годунова, и результатъ дѣйствія причинъ историческихъ. Такъ онъ гораздо глубже и правильнѣе Карамзина оцѣнилъ роль бояръ въ паденіи Бориса и въ провозглашеніи самозванца. Пушкинъ въ первой же сценѣ показалъ, какъ враждебно по отношенію къ Борису были настроены бояре, которые не преступленіемъ Годунова были возмущены, а просто стремились къ осуществленію своихъ политическихъ замысловъ.

Наконецъ, Пушкинъ настолько самостоятельно относился къ Карамзину, что пользовался и другими историческими источниками („Исторіей" Щербатова, сказаніями современниковъ, лѣтописями и т. д.). Онъ дополнялъ и отчасти примѣнялъ свѣдѣнія, взятыя изъ труда Карамзина.

Мы подходимъ, наконецъ, къ третьему источнику драмы „Борисъ Годуновъ", къ *лѣтописямъ*, въ которыхъ Пушкинъ „старался узнать образъ мыслей и языкъ тогдашняго времени" (эту же цѣль онъ преслѣдовалъ, читая въ селѣ Михайловскомъ житія святыхъ и Четьи-Минеи). Созданіе типа древне-русскаго лѣтописца монаха, въ лицѣ *Пимена*, явилось результатомъ изученія Пушкинымъ древне-

русскихъ лѣтописей. „Въ немъ“ (Пименѣ), говоритъ авторъ „Бориса Годунова“, „я собралъ черты, плѣнившія меня въ нашихъ старыхъ лѣтописяхъ: умилительная кротость, младенческое и, вмѣстѣ, мудрое простодушіе, набожное усердіе ко власти царя, данной Богомъ, совершенное отсутствіе суетности, дышатъ въ сихъ драгоцѣнныхъ памятникахъ временъ давно минувшихъ“... Образъ Пимена отличается удивительною художественностью. Пушкину удалось дать яркій образъ монаха-лѣтописца, „не мудрствующаго лукаво“, спокойно повѣствующаго „о войнѣ и мирѣ, управѣ государей, угодниковъ святыхъ чудесахъ, пророчествахъ и знаменьяхъ небесныхъ“..., вѣрующаго, правдиваго и любящаго родную землю и ея царей“. О цѣли труда лѣтописца Пушкинъ говоритъ въ прекрасныхъ словахъ самого Пимена:

Да вѣдаютъ потомки православныхъ
Земли родной минувшую судьбу
Своихъ царей великихъ поминаютъ
За ихъ труды, за славу, за добро
А за грѣхи, за темныя дѣянья
Спасителя смиренно умоляютъ.

Изученіе лѣтописей и чтеніе житій святыхъ помогли Пушкину, кромѣ того, придать своему произведенію „историческій колоритъ“ (couleur historique), отсутствовавшій въ трудѣ Карамзина и у другихъ историковъ. Особенно проявился этотъ „историческій колоритъ“ въ языкѣ, которымъ говорятъ дѣйствующія лица,—въ немъ много архаизмовъ, употреблявшихся, правда, Пушкинымъ съ большимъ чувствомъ мѣры.

Напомнимъ вкратцѣ содержаніе „Бориса Годунова“. Эта трагедія, состоящая изъ 25 сценъ, дѣлится на прологъ, главную часть и заключеніе. Въ прологѣ говорится о событіяхъ 1598 года, именно объ избраніи Бориса, о поведеніи народа и бояръ. Въ главной части—1603-й годъ—идетъ рѣчь о бѣгствѣ Григорія изъ монастыря, о достиженіи Годуновымъ высшей власти и о начавшемся вмѣстѣ съ тѣмъ постепенномъ паденіи, объ отношеніи въ это время къ Борису бояръ и народа, о семьѣ Годунова, о появленіи въ Польшѣ Димитрія самозванца и о любви послѣдняго къ Маринѣ. Въ эпилогѣ, или въ заключеніи, относящемся къ 1604 и къ части 1605 года, описаны борьба съ самозванцемъ, смерть Годунова и гибель его дѣтей.

Борисъ Годуновъ—главный герой трагедіи. Въ изображеніи его характера Пушкинымъ осуществленъ имъ же самимъ установленный законъ: Годуновъ обрисованъ *всесторонне*. Самой важной чертой въ личности Бориса было *властолюбіе*, которое толкало его на извѣстные поступки. Но этимъ далеко не исчерпывается характеристика, данная Пушкинымъ Борису Годунову. У насъ получается, кромѣ того, ясное представленіе о Борисѣ и какъ о *человѣкѣ*, и какъ о *правителѣ*—и о его *положительныхъ* и объ *отрицательныхъ* качествахъ.

Несмотря на то, что Пушкинъ изображаетъ своего героя, какъ убійцу, руководившагося властолюбіемъ, тѣмъ не менѣе этотъ герой вызываетъ къ себѣ сочувствіе и состраданіе. Объясняется это правдивымъ и художественнымъ психологическимъ анализомъ, которымъ Пушкинъ вскрываетъ душу глубоко несчастнаго и страдающаго человѣка. Борисъ Годуновъ, въ изображеніи поэта,—не закоренѣлый злодѣй, не обыкновенный преступникъ, а несчастный человѣкъ, который избралъ для своей цѣли, для удовлетворенія своего далеко

не корыстнаго честолюбія и властолюбія преступное средство. Но оказалось, что, „цѣль не оправдываетъ средствъ“, всѣ его благія начинанія, ради которыхъ онъ, желая получить власть, совершилъ преступленіе, разбиваются о безмолвное строгое осужденіе и глухую вражду народа. Борисъ и въ своей душѣ не находитъ себѣ оправданія; чѣмъ дальше, тѣмъ совѣсть его больше мучитъ. Въ этомъ самосудѣ и въ неудачахъ, которыми кончались всѣ благія для народа намѣренія Бориса, и заключается *истинный трагизмъ* его положенія. Именно, какъ *истинно-трагическое* лицо, грѣхъ котораго искупается муками многихъ лѣтъ, гибелью всѣхъ его плановъ, гибелью его самого и его невинной семьи, Борисъ вызываетъ въ насъ состраданіе. Борисъ, какъ *человѣкъ*, имѣлъ, не смотря на свою преступность, много свѣтлыхъ качествъ. Онъ искренно желалъ блага своей родинѣ и народу и готовъ былъ всѣ силы свои положить на то, чтобы его „въ довольствіи, во славѣ успокоить“. Но совершенное подъ вліяніемъ страсти преступленіе не давало ему, человѣку, не плохому по натурѣ, покоя. Онъ самъ не былъ увѣренъ въ возможности искупить свой грѣхъ, его мучили угрызенія совѣсти и темныя предчувствія; онъ, добившись того, о чемъ мечталъ, не узналъ счастья:

Напрасно мнѣ кудесники сулятъ
Дни долгіе, дни власти безмятежной—
Ни власть, ни жизнь меня не веселитъ,
Предчувствую небесный громъ и горе.
Мнѣ счастья нѣтъ . . .

Свой монологъ онъ заключаетъ горькими словами: „Да, жалокъ тотъ, въ комъ совѣсть не чиста!“ Даже сонъ не приноситъ Борису успокоенія,—когда Годуновъ узнаетъ о появленіи самозванца, онъ восклицаетъ: „Такъ вотъ зачѣмъ тринадцать лѣтъ мнѣ сряду—все снилося убитое дитя!“ Порою его утѣшаетъ мысль, что сынъ его будетъ царствовать спокойно, безмятежно, такъ какъ займетъ престолъ „по праву“. Но не надолго, такъ какъ онъ начинаетъ опасаться, не падетъ ли его вина и на сына. У Бориса сознаніе проясняется онъ понимаетъ, что его караетъ небесное правосудіе, онъ глубоко скорбитъ за своихъ несчастныхъ дѣтей.

Я, можетъ быть, прогнѣвалъ небеса,
Я счастіе твое не могъ устроить;
Безвинная! Зачѣмъ же ты страдаешь?

обращается онъ къ Ксеніи, дочери своей, потерявшей жениха.

Говоря о Борисѣ Годуновѣ, какъ о человѣкѣ, слѣдуетъ отмѣтить его отношеніе къ семьѣ. Онъ былъ любящимъ и нѣжнымъ отцомъ. Борисъ глубоко страдалъ отъ сознанія, что не можетъ доставить счастья любимымъ существамъ: вернуть Ксеніи ея жениха, обезпечить сыну спокойное царствованіе. Особенно трогательна сцена прощанія Бориса Годунова съ сыномъ передъ смертью. Онъ знаетъ, что ему осталось нѣсколько минутъ до конца, но готовъ пожертво-

вать покаяніемъ, только чтобы успѣть дать Ѳеодору наставленія, какъ управлять государствомъ:

О Боже, Боже!
Сейчасъ явлюсь передъ тобой—душу
Мнѣ нѣкогда очистить покаяньемъ!
Но чувствую, мой сынъ,—ты мнѣ дороже
Душевнаго спасенья . . . такъ и быть!

Какъ мы уже выше говорили, личность Бориса Годунова очерчена Пушкинымъ со всѣхъ сторонъ. Онъ изображенъ, и какъ *человѣкъ* съ истинно-трагической судьбой, и какъ *отецъ*, и какъ *правитель*. У Бориса Годунова были всѣ данныя для образцоваго правителя. Природа надѣлила его свѣтлымъ умомъ, смѣлостью, недюжинной энергіей. По словамъ Басманова, Годуновъ отличался „высокимъ духомъ державнымъ", т. е. другими словами, широкимъ взглядомъ на нужды государства и подданныхъ. Онъ понималъ важность образованія и говорилъ сыну: „Учись, мой сынъ, ученье сокращаетъ намъ опыты быстротекущей жизни . . . Учись, мой сынъ, и легче и яснѣе державный трудъ ты будешь постигать".

Далѣе, онъ очень цѣнилъ сближеніе Россіи съ Западной Европой, поэтому въ своемъ наставленіи сыну онъ говорилъ о необходимости быть милостивымъ, гостепріимнымъ по отношенію къ иностранцамъ. Обладая свѣтлымъ умомъ, Борисъ сознавалъ все зло, происходившее отъ „гибельнаго обычая" мѣстничества и, какъ человѣкъ смѣлый, рѣшился выступить на борьбу съ нимъ, чего не сдѣлалъ даже Іоаннъ Грозный.

Всею дѣятельностью Бориса руководило его *искреннее* желаніе *блага* для подданныхъ. Его властолюбіе и честолюбіе были лишены корыстныхъ побужденій; при вступленіи на престолъ, онъ обѣщалъ быть царемъ „благимъ и праведнымъ". Даже наединѣ съ самимъ собой, когда ему незачѣмъ было бы лицемѣрить, онъ говорилъ то же самое, что и при вступленіи на престолъ: „Я думалъ свой народъ въ довольствіи, во славѣ успокоить, щедротами любовь его снискать".

Но ни „высокій духъ державный", ни любовь къ родинѣ, ни милости и благодѣянія подданнымъ не помогли Годунову. Онъ остался совершенно *одинокъ*, такъ какъ власть онъ получилъ, перейдя черезъ трупъ: „всѣ и все были противъ него—и небеса, и люди, простые и знатные, русскіе и поляки". Борисъ самъ прекрасно понималъ, что самой надежной опорой власти является любовь народа. Ее то и старался заслужить Годуновъ. Но народъ оставался глухъ ко всѣмъ его стараніямъ.

Каково же было *отношеніе народа* къ Борису? При самомъ избраніи Годунова выяснилось, что не весь народъ хотѣлъ его имѣть царемъ, а только группа его энергичныхъ сторонниковъ и ими собранныхъ сочувствующихъ. Остальная толпа состояла просто изъ любопытныхъ, безразлично относившихся къ этому избранію, а во

время красивой рѣчи избраннаго царя даже смѣявшихся надъ его словами. Тогда же совершенно опредѣленно проявилось недовольство бояръ избраніемъ Бориса. Царь говоритъ: „Да правлю я во славѣ своимъ народомъ, да буду благъ и праведенъ"... А намъ слышатся въ это время злобныя рѣчи Шуйскаго, слышится смѣхъ народной толпы . . . Великій обманъ—таково общее впечатлѣніе, оставляемое въ насъ и сценой, гдѣ выступаютъ бояре, и сценой, гдѣ дѣйствуетъ народъ, и рѣчью царя . . . Сѣмя лжи, посѣянное самимъ избраніемъ Бориса, рано или поздно взойдетъ" . . . [1]).

Такимъ образомъ, въ самый моментъ избранія Бориса уже чувствовалось, что онъ лишенъ главной поддержки, такъ какъ былъ избранъ не голосомъ народа. Народъ оставался, по меньшей мѣрѣ, равнодушенъ къ словамъ царя, „полнымъ мира и любви, полнымъ такихъ свѣтлыхъ надеждъ". Такимъ образомъ, сразу создалось *ложное* положеніе для Годунова, который не нашелъ отклика въ сердцѣ народа, помнившаго о преступленіи. Такъ созрѣвалъ *трагизмъ* въ судьбѣ его, трагизмъ, который неминуемо велъ царя къ гибели.

Уже въ первые годы царствованія Годунова, когда онъ еще всѣми мѣрами старался привлечь къ себѣ любовь народа, отношеніе послѣдняго къ нему изъ равнодушнаго и слегка недовѣрчиваго стало враждебнымъ. Народъ обвинялъ Бориса во всѣхъ постигшихъ его бѣдствіяхъ и вѣрилъ всякой клеветѣ и нелѣпымъ сплетнямъ, распространявшимся о немъ. Такъ, народная молва приписывала царю убійство родной сестры царицы и жениха дочери, датскаго королевича. Это на первый взглядъ непонятное враждебное отношеніе народа къ Борису Годунову, въ дѣйствительности, имѣло глубокую причину.

Она становится ясна, какъ только обратиться къ сценѣ въ Чудовомъ монастырѣ и прислушаться къ словамъ Пимена. Онъ говоритъ объ избраніи Бориса; „О, страшное, невиданное горе! *Прогнѣвали мы Бога, согрѣшили*: Владыкою себѣ цареубійцу нарекли". Пименъ *воплощаетъ совѣсть народа*, который возмущенъ не только преступленіемъ царя, но и самимъ собою, избравшимъ цареубійцу. Тѣмъ самымъ онъ сталъ какъ бы *причастенъ къ преступленію* Годунова. Народъ ненавидитъ Бориса за то, что изъ за него онъ „согрѣшилъ, прогнѣвалъ Бога", нарекши Владыкою цареубійцу и взявъ, такимъ образомъ, часть грѣха на себя.

Кромѣ того, зная преступленіе Бориса, народъ *не могъ* ужъ *довѣрять* ему и ждалъ отъ него новыхъ злыхъ дѣлъ. Противъ этого глубокаго недовѣрія никакія „щедроты" Годунова не могли помочь—„народъ не далъ Борису себя купить".

Сцена въ Чудовомъ монастырѣ имѣетъ очень важное, *символическое* значеніе еще и потому, что изъ кельи старца Пимена, мо-

---

[1]) Ждановъ.

наха-лѣтописца, чуждаго мелкихъ интересовъ дня, свободно и безкорыстно, въ качествѣ живого воплощенія народной совѣсти, произнесшаго суровый приговоръ надъ несчастнымъ преступникомъ царемъ, *выходитъ самозванецъ*. Здѣсь, въ тихой монастырской кельѣ, подъ вліяніемъ Пимена, хоть и не замѣтно для него самого, зарождается у послушника Григорія Отрепьева мысль о самозванствѣ, зарождается, другими словами, смута, какъ возмездіе за преступленіе Бориса, нарушившаго нравственный законъ. Смута внутри и внѣ государства растетъ, народъ все больше и больше отворачивается отъ Бориса, который, наконецъ, ожесточается противъ „неблагодарной черни", дѣлается мрачнымъ, подозрительнымъ. Онъ прибѣгаетъ къ шпіонству, казнямъ и пыткамъ, и народъ окончательно озлобляется. Когда Борисъ, узнавъ о самозванцѣ, приказываетъ предать его „анаѳемѣ", народъ открыто смѣется надъ этимъ приказаніемъ, а юродивый Николка, явно выражая мысль народа, говоритъ царю, что онъ „зарѣзалъ" Димитрія.

Итакъ, все вело къ *гибели* Бориса. Народъ его не любилъ и не вѣрилъ ему, какъ нарушителю нравственнаго закона, бояре съ самаго момента избранія Годунова на царствованіе были въ заговорѣ противъ него (ими руководило, какъ мы уже знаемъ, не возмущеніе преступностью Бориса, а желаніе захватить власть въ свои руки), наконецъ, совѣсть самого Бориса противъ него—совершенное преступленіе—пало тяжкимъ бременемъ на душу всѣми покинутаго царя. „Волшебный кругъ, обведенный судьбой вокругъ Бориса, замкнулся безысходно. Судьба можетъ оказать лишь одну милость несчастному царю—предупредить позоръ развѣнчиванья, потери власти". Эту единственную милость судьба, дѣйствительно, оказала Борису—онъ умеръ до появленія въ Москвѣ самозванца. Но послѣ его смерти свершилось то, чего Борисъ больше всего боялся и что было самымъ суровымъ послѣднимъ актомъ возмездія Борису за совершенное имъ преступленіе: дѣти Годунова были убиты сторонниками самозванца. Погибъ не только Годуновъ, но и его родъ. Такъ кончились жизнь и царствованіе трагическаго царя, быть можетъ, одного изъ самыхъ трагическихъ лицъ русской исторіи.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на роль *народа*, выведеннаго Пушкинымъ въ своей драмѣ. Онъ появляется въ самые важные моменты и какъ будто остается пассивнымъ, но его настроеніе рѣшаетъ судьбу того или иного желающаго властвовать лица. Народъ осудилъ Бориса, и Борисъ погибъ, народъ сталъ на сторону самозванца и, несмотря на пораженіе, которое потерпѣлъ послѣдній въ битвѣ съ войсками Бориса, онъ, въ концѣ концовъ, вышелъ побѣдителемъ. Когда же одинъ изъ сторонниковъ самозванца объявляетъ народу, очевидно, желая его обрадовать, что видѣлъ мертвы трупы Маріи и Ѳеодора Годуновыхъ, и велитъ крикомъ провозгласить „новаго царя Димитрія Ивановича", *народъ безмолствуетъ*. Вотъ какъ объясняетъ Бѣлинскій эти заключительныя слова тра-

гедіи: „Въ этомъ безмолвіи народа слышенъ страшный, трагическій голосъ новой Немезиды [1]), изрекающей судъ свой надъ новой жертвой—надъ тѣми, кто погубилъ родъ Годуновыхъ". По этому „безмолвію" становится ясно, что тотъ самый народъ, который обезпечилъ самозванцу побѣду надъ Годуновымъ, уже произнесъ свой приговоръ Лжедимитрію и ему, какъ и предыдущему царю, откажетъ въ поддержкѣ, не забывая и не прощая убійства при вступленіи на престолъ.

Въ томъ, какое значеніе народу придалъ Пушкинъ въ своей пьесѣ, видно его глубокое пониманіе исторіи, гораздо болѣе глубокое и правильное, чѣмъ у Карамзина, бывшаго для него главнымъ историческимъ источникомъ.

Итакъ мы выяснили роль народа, выведеннаго въ драмѣ Пушкина. Посмотримъ, какъ изображено въ пьесѣ *боярство*. Боярство съ момента избранія Годунова было противъ него вооружено; оно ждало только случая свергнуть Годунова. Самозванецъ оказался, такимъ образомъ, лишь удобнымъ орудіемъ въ рукахъ бояръ. Выразителемъ взглядовъ именитыхъ бояръ, желавшихъ „захватить власть въ свои руки, представленъ въ „Борисѣ Годуновѣ" *Василій Шуйскій*. Это—типичный „лукавый царедворецъ", продуктъ смутнаго времени, умный, хитрый, коварный и двуличный интриганъ. Передъ избраніемъ Бориса, „выскочки" съ точки зрѣнія высшаго, родовитаго боярства, Шуйскій злобно нашептываетъ простодушному Воротынскому:

Какая честь для насъ, для всей Руси!
Вчерашній рабъ, татаринъ, зять Малюты,
Зять палача—и самъ въ душѣ палачъ,
Возьметъ вѣнецъ и бармы Мономаха!

Вмѣстѣ съ тѣмъ, по трусости и коварству, онъ угодничаетъ передъ новымъ царемъ и старается войти къ нему въ довѣріе. Въ дальнѣйшемъ онъ продолжаетъ вести по отношенію къ Борису хитрую и сложную политику. За спиной царя намеками и тайными, дышащими злобой рѣчами возбуждаетъ боярство, самому же царю оказываетъ большія услуги. Такъ, когда въ Царской Думѣ Борисъ изъ-за безтактнаго предложенія (перенести мощи Димитрія въ Москву) простодушнаго патріарха оказывается въ непріятномъ положеніи, Шуйскій своей находчивостью помогаетъ царю. Это вводитъ въ заблужденіе даже проницательнаго Бориса, который, хотя иногда и подозрѣваетъ Шуйскаго въ лукавствѣ, но все же передъ своею смертью рекомендуетъ его въ совѣтники сыну. Шуйскій, желая

[1]) Карамзинъ, говоря объ отношеніи народа къ Борису, высказалъ о немъ такую фальшивую мысль: „народы всегда благодарны—оставляя небу судить тайну Борисова сердца, Россія не искренно славила царя, когда онъ подъ личиною добродѣтели, казался имъ отцомъ народа, но, признавъ въ немъ тирана, естественно возненавидѣли его и за настоящее, и за минувшее, въ чемъ, можетъ быть, хотѣли сомнѣваться, въ томъ снова удостовѣрились, и кровь Димитріева явнѣе означилась для нихъ."

окончательно расположить Бориса къ себѣ, явно льститъ ему: „Ты милостью, радѣньемъ и щедротой усыновилъ сердца своихъ рабовъ“, а когда царь, подозрѣвая интриганство боярина, угрожаетъ ему, Шуйскій подобострастно отвѣчаетъ ему: „Не казнь страшна,—страшна твоя немилость; передъ тобой дерзну-ли я лукавить?“ Въ то же время, ненавидя и презирая Годунова, какъ „вчерашняго раба“, Шуйскій пользуется случаемъ жестоко и тонко мститъ ему. Онъ подробно разсказываетъ Борису, какой видъ имѣлъ убитый царевичъ („дѣтскій ликъ царевича былъ ясенъ, и свѣжъ, и тихъ, какъ будто усыпленный; глубокая не запекалась язва, черты жъ лица совсѣмъ не измѣнились“), и наслаждается, видя муки царя.

Каковъ же былъ *Димитрій самозванецъ*, вышедшій изъ кельи Пимена? Пушкинъ, обрисовывая его обликъ, хотѣлъ показать, что въ его успѣхѣ не играли почти никакой роли его собственная энергія и качества. Самозванецъ былъ безпечнымъ, беззаботнымъ и смѣлымъ искателемъ приключеній. Пушкинъ подчеркнулъ и безпечность и беззаботность самозванца, явившагося лишь орудіемъ въ рукахъ судьбы. Послѣ пораженія самозванецъ больше всего горевалъ о потерѣ своего коня. Въ то время, какъ Борисъ энергично готовился къ оборонѣ, самозванецъ беззаботно пировалъ въ замкѣ Мнишка и былъ занятъ своею любовью къ Маринѣ. Онъ даже признался своей невѣстѣ относительно своего настоящаго званія, такъ какъ хотѣлъ, чтобы она любила въ немъ его, а не царевича. Онъ не думалъ о томъ, что подобная откровенность опасна. Но такая беззаботность только обезпечила ему успѣхъ, такъ какъ внушила окружающимъ увѣренность въ его побѣдѣ и была преимуществомъ самозванца въ борьбѣ съ изстрадавшимся и запуганнымъ Борисомъ.

На свой смѣлый планъ самозванецъ рѣшился только изъ жажды блестящей, богатой впечатлѣніями жизни и наслажденій, не задавшись никакими политическими цѣлями. Онъ былъ человѣкомъ умнымъ и прекрасно понималъ, что ставшіе на его сторону Польша и іезуиты очень мало интересовались его самозванствомъ и только хотѣли воспользоваться имъ противъ Россіи. Самозванецъ любилъ свою родину, и его мучило то, что онъ ведетъ враговъ противъ Россіи:

Кровь русская, о Курбскій, потечетъ!
Вы за царя подняли мечъ, вы чисты:
Я жъ васъ веду на братьевъ; я Литву
Позвалъ на Русь, я въ красную Москву
Кажу врагамъ завѣтную дорогу!

Но онъ все-таки не могъ остановиться, даже при мысли о плахѣ онъ не колебался, такъ какъ смерти не боялся и хотѣлъ прожить хоть короткую, но богатую впечатлѣніями жизнь (еще будучи инокомъ и слушая разсказы Пимена, много повидавшаго на своемъ вѣку, онъ воспылалъ этой жаждой приключеній). Къ довершенію характеристики самозванца слѣдуетъ сказать, что у него было и

благородство, и сознаніе собственнаго достоинства, проявившіяся особенно ярко въ сценѣ съ Мариной. Свою роль царевича онъ игралъ такъ хорошо благодаря тому, что обладалъ большой фантазіей и самъ, поэтому, иногда вѣрилъ въ свое высокое происхожденіе.

Марина изображена Пушкинымъ на основаніи отзыва одного историческаго памятника, въ которомъ дочь воеводы Мнишка названа „дѣвой гордой, хитрой, дерзновенной“. Въ одномъ письмѣ Пушкинъ говоритъ о ней: „конечно, это была самая странная изъ всѣхъ хорошенькихъ женщинъ; у ней была только одна страсть— честолюбіе, но зато такое сильное, бѣшенное, какое трудно себѣ представить“.

Блестяще удался Пушкину образъ простодушнаго монаха, „вѣрнаго богомольца, въ дѣлахъ мірскихъ не мудраго судіи“, который называетъ самозванца „сосудомъ дьявольскимъ“ и былъ искренно преданъ „отцу государю“. Его разсказъ о чудесномъ исцѣленіи надъ гробомъ царевича Димитрія и вся сцена въ Царской Думѣ поражаютъ своей правдивостью и художественностью.

Мы кончили разборъ трагедіи „Борисъ Годуновъ“. Въ началѣ было указано, что въ этомъ произведеніи сказалась вся сила творчества Пушкина, ярко и самобытно проявился его геній. Въ немъ окончательно восторжествовалъ *художественный реализмъ.* Подъ вліяніемъ Шекспира, выработавъ для себя законы драмы, подъ вліяніемъ Карамзина обратившись къ русской исторіи, Пушкинъ, въ концѣ концовъ, создалъ совершенно самостоятельное произведеніе, въ нѣкоторомъ отношеніи оказавшееся даже выше образца. Онъ блестяще соединилъ въ своей драмѣ тонкій психологическій анализъ съ глубокимъ историческимъ чутьемъ, проявившимся въ изображеніи эпохи. Въ послѣднемъ отношеніи онъ значительно опередилъ Карамзина. Въ моральномъ же отношеніи его пьеса оказалась выше шекспировскихъ. У Шекспира Макбетъ, ближе всего стоящій къ Борису; мучается изъ-за своихъ преступленій, но ивсе же продолжаетъ ихъ совершать только потому, что причиняетъ зло *другимъ.* муки же Бориса сложнѣе, утонченнѣе, онъ мучается и изъ за того, что *свою душу* осквернилъ преступленіемъ, „*надъ собой*“ совершилъ насиліе. Такъ, мастерски вскрылъ Пушкинъ душу преступника, но не закоренѣлаго злодѣя.

Драма „Борисъ Годуновъ“ была окончена въ 1825 году, но авторъ долго не хотѣлъ ея печатать, такъ какъ боялся, что она не встрѣтитъ сочувствія. Въ 1827 году вышелъ въ свѣтъ отрывокъ-сцена въ Чудовомъ монастырѣ (въ „Московскомъ вѣстникѣ“), и только въ 1831 году вся трагедія была напечатана съ посвященіемъ „драгоцѣнной для Россіянъ памяти Карамзина“. Въ первый же день разошлось 400 экземпляровъ Но опасенія Пушкина были не напрасны. Ни публика, ни критика не поняли этого высоко-художественнаго и сильнаго произведенія. Дурные отзывы не понявшей „Бориса Году-

нова“ критики доходили до того, что было отмѣчено паденіе таланта Пушкина. Впослѣдствіи даже Бѣлинскій хвалилъ только отдѣльныя сцены, все же произведеніе считалъ несовершеннымъ (въ Борисѣ онъ видѣлъ „мелодраматическаго злодѣя“, а въ трагедіи лишь „эпическую поэму въ разговорной формѣ“). Одинъ только Полевой нашелъ, что Пушкинъ сдѣлалъ „шагъ къ настоящей романтической драмѣ“. Но въ общемъ оказалось, что публика и критика еще не доросли до пониманія „Бориса Годунова“.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Какъ дурныя домашнія обстоятельства отразились на Пушкинскомъ творчествѣ, и какимъ оно было въ это время? Пушкинъ теперь больше занимался *прозой*, именно исторіей Петра Великаго и Пугачевщиной, но тѣ поэтическія произведенія, которыя были написаны въ это время, отличались поразительной глубиной и зрѣлостью. 2) Что, кромѣ домашнихъ заботъ, угнетало Пушкина? То, что онъ, сдѣлавшись вполнѣ самостоятельнымъ, самобытнымъ писателемъ, оказался непонятымъ современниками, которые цѣнили его талантъ въ молодости, именно въ незрѣломъ состояніи. 3) Когда и какъ умеръ Пушкинъ. Въ 1837 году, 27 января, былъ убитъ на дуэли французскимъ эммигрантомъ Дантесомъ, котораго вызвалъ на дуэль вслѣдствіе дурныхъ слуховъ, распространившихся о немъ и его женѣ. 4) На какіе періоды можно раздѣлить литературную дѣятельность Пушкина? Періодъ лицейскихъ произведеній, „міровой скорби“, періодъ освобожденія отъ постороннихъ вліяній и періодъ совершенно самостоятельнаго творчества. 5) Подъ вліяніемъ чего находился Пушкинъ въ первый періодъ дѣятельности? Подъ вліяніемъ „легкой поэзіи“ французскихъ поэтовъ. 6) Какіе случайные мотивы звучали въ поэзіи Пушкина въ періодъ лицейскихъ произведеній? Патріотическіе—подъ вліяніемъ войны, элегическіе—подъ вліяніемъ Жуковскаго, политическіе—подъ вліяніемъ увлеченія либерализмомъ и реалистическіе, навѣянные русской природой. 7) Какіе были излюбленные образы Пушкинской легкой поэзіи? Шаловливыя нимфы, фавны, сатиры и т. д. 8) Какое эпическое произведеніе было написано Пушкинымъ въ этотъ періодъ? „Русланъ и Людмила“. 9) Съ чѣмъ сходно это произведеніе? Съ волшебно-рыцарскими романами конца XVIII и начала XIX вѣка. 10) Почему это произведеніе не можетъ быть названо народнымъ? Потому что оно является скорѣе пародіей. 11) Почему его нельзя отнести къ романтическимъ произведеніямъ? Потому что въ романтическихъ произведеніяхъ чувствовалась вѣра въ описываемыя чудеса, а въ „Русланѣ и въ Людмилѣ“ и ея образцахъ просвѣчивало скептическое, игривое отношеніе къ этимъ чудесамъ. 12) Достоинства этой поэмы? Легкій, изящный языкъ. 13) Какъ отнеслось общество къ этому произведенію? Одни были восхищены, другіе, приверженцы старой школы, увидѣли въ этомъ произведеніи со стороны Пушкина неприличную „проказу“. 14) Укажите лирическія произведенія Пушкина, написанныя въ періодъ „міровой скорби“ и проникнутыя разочарованіемъ? „Погасло дневное свѣтило“, „Я пережилъ свои желанья“, „Прологъ къ Кавказскому плѣннику“ и „Демонъ“. 15) Въ какихъ лирическихъ произведеніяхъ этого періода звучатъ общественные мотивы? Въ посланіи къ „Чаадаеву“ 16) Въ какихъ эпическихъ произведеніяхъ отразился „байронизмъ“ Пушкина? Въ поэмахъ: „Кавказскій плѣнникъ“, „Бахчисарайскій фонтанъ“, „Братья разбойники“, „Цыгане“ и „Евгеній Онѣгинъ“. 17) Недостатки „Кавказскаго плѣнника“? Непонятны причины „разочарованности“ плѣнника, неясенъ его образъ, противорѣчивый и искусственно байроническій. 18) Достоинства? Очень хороши картины кавказской природы и жизни горцевъ. 19) Въ какомъ отношеніи „Цыгане“ стоятъ выше „Кавказскаго плѣнника“? Въ поэмѣ „Цыгане“ Пушкинъ отнесся критически къ своему байроническому герою и осудилъ его. 20) Въ какомъ прозведеніи Пушкинъ осудилъ байронизмъ? Въ „Евгеніи Онѣгинѣ“.

21) Отличія Евгенія Онѣгина отъ байроническихъ героевъ другихъ поэмъ? Евгеній Онѣгинъ типъ бытовой, причины его разочарованности указаны Пушкинымъ совершенно ясно. 22) Какъ относился Пушкинъ къ герою своего романа, создававшагося имъ въ теченіе 7 лѣтъ? Въ первыхъ главахъ авторъ добродушно посмѣивается надъ Онѣгинымъ, въ слѣдующихъ уже серьезно и строго осуждаетъ его. 23) Каково было воспитаніе и образованіе Онѣгина? Гувернеры и гувернантки обучали его только французскому языку и манерамъ, а самъ Онѣгинъ нахватался верховъ модныхъ въ то время ученій. 24) Каково было содержаніе жизни Онѣгина? Онъ посѣщалъ балы, театры, обѣды, занимался своимъ туалетомъ, а больше всего „наукой страсти нѣжной". 25) Почему Онѣгинъ пресытился этимъ? Онъ былъ выше окружающей среды, такъ какъ природа надѣлила его „сердцемъ и умомъ". 26) Какая была другая причина его „разочарованности"?. Въ то время было моднымъ „носить Гарольдовъ плащъ". 27) Почему Онѣгинъ не могъ найти выхода? Онъ благодаря своему воспитанію не былъ способенъ ни къ какому серьезному труду. 28) Въ чемъ проявилось у Онѣгина то, что его „разочарованность" была напускною? Въ дуэли съ Ленскимъ и въ объясненіи съ Татьяной. 29) Въ чемъ заключается главное значеніе образа Онѣгина? Въ томъ, что въ его образѣ представленъ опредѣленный общественный типъ и родоначальникъ „лишнихъ людей". 30) Охарактеризуйте Ленскаго? Полная противоположность Онѣгину—пылкій, идеалистически настроенный, воспитанный на нѣмецкой философіи „прекраснодушный" юноша. 31) Что представляетъ собою Ольга? Посредственная, милая, слегка сентиментальная и не серьезная дѣвушка, какихъ было много въ деревенской помѣщичьей средѣ. 32) Отличительныя черты Татьяны въ дѣтствѣ и юности? Задумчивость, чувствительность и мечтательность. 33) На основаніи чего она выработала идеалъ любимаго человѣка, осуществленіе котораго увидѣла потомъ въ лицѣ Онѣгина? На основаніи сентиментальныхъ иностранныхъ романовъ и своего богатаго воображенія, не мирившагося съ окружающей обыденной жизнью. 34) Какъ повліялъ на Татьяну отказъ Онѣгина и чтеніе книгъ изъ его библіотеки? Она узнала ему настоящую цѣну и стала ко всей жизни относиться болѣе трезво и сознательно. 35) Когда проявилось то, что Татьяна стала глубже, серьезнѣе? Въ ея послѣднемъ петербургскомъ объясненіи съ Онѣгинымъ въ отвѣтъ на его позднія признанія въ любви. 36) Значеніе образа Татьяны? Въ лицѣ Татьяны Пушкинъ изобразилъ благородную, прямую, идеальную русскую женщину. 37) Какое крупное достоинство романа „Евгеній Онѣгинъ"? Въ немъ дана широкая картина жизни русскаго общества 20-хъ годовъ—и помѣщичьей деревенской (особенно удачная) и свѣтской московской и петербургской. 38) Что отразилось на лирикѣ третьяго періода творчества Пушкина? Сердечныя увлеченія, отношеніе къ нянѣ, интересъ къ русской народной поэзіи, интересъ къ творчеству всѣхъ народовъ и всѣхъ временъ. 39) Подъ вліяніемъ чего было написано Пушкинымъ драматическое произведеніе „Борисъ Годуновъ"? Подъ вліяніемъ изученія Шекспира, Карамзина и лѣтописей. 40) Въ чемъ отразилось оно? Шекспиру Пушкинъ слѣдовалъ въ вольномъ и широкомъ изображеніи характеровъ (въ противовѣсъ одностороннему изображенію ложноклассиковъ), Карамзину во взглядѣ на Бориса, какъ преступника, въ изображеніи событій и отчасти въ главной идеѣ лѣтописи помогли Пушкину создать образъ Пимена. 41) Характеръ Бориса? Властолюбивый, но не корыстолюбивый—человѣкъ, замученный совѣстью, истинно-трагическая личность, любящій и нѣжный отецъ, энергичный, умный, смѣлый, просвѣщенный правитель, желавшій блага народу, („высокій духъ державный"). 42) Какъ относились къ Борису бояре? Ненавидѣли его, какъ выскочку, но не за преступленіе. 43) Отношеніе народа къ Борису? Народъ не могъ забыть преступленія царя и считалъ его виновникомъ всѣхъ бѣдствій. 44) Кто въ пьесѣ воплощаетъ народную совѣсть? Пименъ. 45) Какъ понимаетъ Пушкинъ роль народа? Онъ видитъ въ немъ строгаго и неподкупнаго судію. 46) Кто является въ немъ представителемъ боярства? „Лукавый царедворецъ" Шуйскій. 47) Какъ обрисованъ самозванецъ? Въ общемъ симпатично, безпечный, отважный авантюристъ, но не лишенный благородства.

Логика

II. Задачи логики.

(Продолженіе).

Въ чемъ заключается поясненіе или доказательство истинности мысли, которая сама по себѣ не очевидна тому или иному человѣку? Если человѣкъ, никогда не ѣвшій сахара, ѣлъ, хотя бы разъ въ своей жизни, медъ, то достаточно указать ему, что вкусъ сахара подобенъ вкусу меда, чтобы мысль „сахаръ—сладокъ" стала очевидной для него. Если людямъ, никогда не ходившимъ подъ музыку, но дѣлавшимъ какую-нибудь ручную работу подъ звуки пѣсни, объяснить, что дѣйствіе марша на идущаго подобно дѣйствію пѣнія на работающаго руками, то имъ станетъ очевидной истинность мысли „легко и пріятно ходить подъ звуки марша". Другими словами, къ познанію предметовъ и явленій, находящихся внѣ поля нашего зрѣнія, слуха, осязанія и т. д. и, слѣдовательно, недоступныхъ нашему непосредственному познанію, мы приходимъ черезъ сопоставленіе, сравненіе ихъ съ предметами и явленіями, намъ извѣстными.

Ту же мысль мы можемъ выразить такъ: истины, не очевидныя, непосредственно не достовѣрныя для нашего сознанія, мы дѣлаемъ очевидными для себя, достовѣрными, сводя ихъ къ истинамъ, очевиднымъ для насъ, непосредственно даннымъ намъ въ нашемъ опытѣ. Изъ уже извѣстнаго намъ, уже очевиднаго для насъ мы выводимъ еще неизвѣстное намъ, еще неочевидное для насъ, или—иначе—отъ извѣстнаго и очевиднаго умозаключаемъ къ неизвѣстному и неочевидному. Въ такомъ процессѣ поясненія или доказательства еще неочевиднаго съ помощью уже очевиднаго приходится прибѣгать къ помощи соединенія „представленій" въ „понятія" и „понятій"—въ „сужденія" и, наконецъ, „сужденій"—въ „умозаключенія".

Въ такомъ соединеніи болѣе простыхъ элементовъ мышленія въ болѣе сложные всегда очень легко ошибиться и напутать даже при напряженномъ вниманіи, благодаря, — во-первыхъ — постоянной работѣ механической ассоціаціи представленій по смежности и по сходству, безъ конца прерывающей нить размышленія возникновеніемъ въ сознаніи все новыхъ и новыхъ внутренне не связанныхъ съ данной мыслью представленій, и — во-вторыхъ — благодаря частой

„заинтересованности“ думающаго въ результатахъ своего „размышленія“ (когда вкусы, наклонности, желанія или страсти человѣка давятъ на его сознаніе, диктуя ему такое, а не иное рѣшеніе различныхъ вопросовъ).

И вотъ, логика устанавливаетъ, съ одной стороны, тѣ законы, слѣдуя которымъ, мы можемъ правильно образовывать „понятія“, „сужденія“ и „умозаключенія“, и, съ другой, указываетъ намъ правила, пользуясь которыми, мы можемъ раскрыть допущенныя нами (или другими) логическія ошибки (ошибки мышленія), выяснить ихъ причины и исправить или совершенно устранить ихъ. Такъ называемый „здравый смыслъ“ иногда, правда, тоже открываетъ людямъ наличность какой-то ошибки въ томъ или иномъ разсужденіи (разсужденіе есть не что иное, какъ выясненіе еще неочевидной истины съ помощью уже очевидныхъ), но онъ безсиленъ безъ помощи логики объяснить эту ошибку, выяснить ея причины и характеръ.

Слѣдуетъ замѣтить, что ошибки мышленія могутъ быть двоякаго рода: формальныя и матеріальныя. *Формальная ошибка мышленія* заключается въ неправильномъ соединеніи такихъ элементовъ мышленія, которые сами по себѣ правильно образованы и по своему содержанію соотвѣтствуютъ дѣйствительности. *Матеріальная ошибка мышленія* заключается въ образованіи понятій, сужденій или умозаключеній, не соотвѣтствующихъ своимъ содержаніемъ дѣйствительности или невѣрныхъ по существу.

Примѣромъ формальной ошибки мышленія можетъ служить весьма распространенное убѣжденіе (точнѣе, суевѣріе), что появленіе кометы означаетъ грядущую эпидемію, войну и т. д. Этотъ выводъ о существованіи причинной связи между кометой и различными народными бѣдствіями дѣлается такъ: появилась на небѣ комета, потомъ началась среди людей эпидемія, скажемъ, чумы, война и т. под.; и наблюдатели обоихъ фактовъ рѣшаютъ, что появленіе кометы было причиной появленія чумы, войны и т. под. Конечно, и появленіе кометы и начало чумы или войны были неоспоримыми фактами, но изъ того, что одинъ изъ нихъ случился *послѣ* другого, еще не вытекаетъ (еще нѣтъ достаточныхъ основаній заключить), что онъ является *слѣдствіемъ* этого другого. Съ такимъ же правомъ изъ двухъ положеній: „Маланья помыла голову“ и „потомъ пошелъ дождь“ можно сдѣлать выводъ, что „дождь пошелъ вслѣдствіе того, что Маланья помыла голову“. „Послѣ чего-либо“ еще не означаетъ „вслѣдствіе этого чего-либо“.

Примѣромъ матеріальной ошибки мышленія могутъ служить сужденія: „цѣлое меньше своей части“, „солнце движется вокругъ земли“, „небесный сводъ упирается краями въ землю“ и т. д. Теперь, когда мы выяснили характеръ возможныхъ ошибокъ мышленія, намъ не трудно дополнить прежнее опредѣленіе задачъ логики соотвѣтственными новыми указаніями и сдѣлать его болѣе точнымъ. *Задачами логики*, говоримъ мы, являются *установленіе*

законовъ формально и матеріально-истиннаго мышленія и указаніе правилъ раскрытія формальныхъ и матеріальныхъ ошибокъ мысли.

III. Виды логическаго мышленія.

Преслѣдуя общую цѣль доведенія каждаго нашего знанія о мірѣ до степени очевидной истинности, достовѣрности, логическое мышленіе—въ соотвѣтствіи съ дѣленіемъ истинности на формальную и матерьяльную—и само принимаетъ двоякій характеръ: дедуктивный и индуктивный. *Дедуктивно-логическое мышленіе,* или правильное выведеніе частныхъ положеній изъ общихъ истинъ обезпечиваетъ формальную истинность познанія, а *индуктивно-логическое мышленіе,* или же правильное выведеніе общихъ истинъ изъ частныхъ положеній имѣетъ своей цѣлью преимущественно матерьяльную истинность познанія. Понятно, что соединенное пользованіе дедукціей и индукціей (ниже мы будемъ подробно говорить объ этихъ видахъ мышленія) лучше всего гарантируетъ нашему мышленію всестороннюю очевидную истинность познанія.

Различаютъ еще два вида логическаго мышленія: синтетическое и аналитическое *Синтетическимъ* называютъ мышленіе, идущее отъ причины, основанія къ дѣйствію, выводу, а *аналитическимъ*—мышленіе, идущее отъ дѣйствія, вывода, слѣдствія къ причинѣ, основанію, принципу. Но, какъ синтетическое мышленіе соотвѣтствуетъ дедуктивному, такъ аналитическое—индуктивному: причина, основаніе, принципъ соотвѣтствуютъ „общимъ истинамъ“, а дѣйствіе, выводъ, слѣдствіе—„частнымъ положеніямъ“. (Болѣе подробно о синтезѣ и анализѣ—въ своемъ мѣстѣ).

IV. Опредѣленіе логики.

Выяснивъ предметъ логики и ея задачи, а также соотвѣтствующіе этимъ задачамъ виды логическаго мышленія, мы тѣмъ самымъ сдѣлали возможнымъ краткое и въ то же время ясное, отчетливое опредѣленіе логики, какъ науки. *Логика есть наука о законахъ правильнаго образованія и соединенія понятій, сужденій и умозаключеній,* или (еще короче) *наука о законахъ правильнаго мышленія.*

V. Общіе законы мышленія

Общими законами мышленія мы называемъ такія нормы, правила, безъ подчиненія которымъ всѣхъ ступеней познанія (всего нашего мышленія со всѣми его элементами) нельзя сдѣлать очевидною ни одной истины, безъ подчиненія которымъ мышленіе не можетъ стать истиннымъ, или логическимъ. Общіе законы мышленія можно

также назвать аксіомами логики, такъ какъ они, подобно аксіомамъ другихъ наукъ, непосредственно очевидны для нашего сознанія. Эта непосредственная очевидность общихъ законовъ мышленія опирается на тѣсную связь ихъ съ основными способностями нашего познающаго сознанія,—способностями различенія и отожествленія [1]), и, благодаря этому, мы примѣняемъ эти законы, даже не отдавая себѣ въ этомъ отчета, сами того не замѣчая. Думать объ этихъ законахъ, направлять на нихъ наше вниманіе мы начинаемъ только тогда, когда задаемся цѣлью провѣрить истинность нашихъ (или чужихъ) уже готовыхъ понятій, сужденій и умозаключеній. Слѣдуетъ замѣтить также, что общіе законы мышленія носятъ формальный характеръ, такъ какъ равно относятся ко всѣмъ безъ различія процессамъ мышленія, независимо отъ ихъ содержанія (ихъ можно сравнить съ алгебраическими формулами, указывающими на возможныя соотношенія всякихъ величинъ, а не какихъ-либо опредѣленныхъ). Различаются *четыре общихъ закона мышленія*: *законъ тожества*, *законъ противорѣчія*, *законъ исключеннаго третьяго* и *законъ достаточнаго основанія*.

Законъ тожества.—Закономъ тожества [2]) устанавливается требованіе, чтобы каждый элементъ мышленія (представленіе, понятіе, сужденіе, умозаключеніе) съ опредѣленнымъ содержаніемъ всегда одинаково мыслился на всемъ протяженіи познавательнаго процесса, то есть, чтобы онъ не мѣнялъ въ процессѣ мышленія своего содержанія (хотя и можетъ быть выраженъ въ иной формѣ, иными словами). Это требованіе неизмѣнной тожественности каждаго предмета мысли самому себѣ до полнаго завершенія процесса мышленія съ особой настойчивостью предъявляется къ „представленіямъ“ и „понятіямъ“. [3])

Алгебраически законъ тожества выражается формулой: $A=A$. Словесно законъ тожества формулируется такъ: *Всякій предметъ есть то, что онъ есть.* Формула $A=A$ не измѣняетъ своего содержанія, если представить ее въ видѣ формулъ $A=A/2+A/2$, $A=A/2+A/4+A/4$ и т. под. Точно также остаются тожественными одно другому, благодаря одинаковости (полному совпаденію) содер-

[1]) Способности различенія и отожествленія являются основными первичными проявленіями сознанія: съ нихъ начинается всякое познаніе, и безъ нихъ никакое сознаніе вообще не было бы мыслимо. Первымъ актомъ всякаго познанія является *различеніе*: живыя существа прежде всего начинаютъ различать свѣтъ и тьму, тепло и холодъ, разные цвѣта, величины, формы, звуки и т. д. и т. д., благодаря чему сплошной невѣдомый имъ міръ распадается для нихъ на множество извѣстныхъ имъ частей (предметовъ, явленій). Слѣдующимъ актомъ всякаго познанія является *отожествленіе*: „воспринявъ“ множество различныхъ предметовъ и явленій, сознаніе сравниваетъ, сопоставляетъ ихъ, сближаетъ сходные и сливаетъ одинаковые, совпадающіе, тожественные.

[2]) Иначе: законъ тождества.

[3]) При составленіи сужденій и умозаключеній, кромѣ закона тожества, примѣняются еще три остальныхъ общихъ закона мышленія.

жанія, такія, напримѣръ, различныя по формѣ сужденія, какъ „всѣ люди смертны“, „нѣтъ человѣка, который бы рано или поздно не умеръ“, „безсмертіе не является удѣломъ человѣка“ и т. под. (съ логической точки зрѣнія мы имѣемъ здѣсь одно сужденіе, одну мысль, а не три!). Чтобы уяснить себѣ всю важность соблюденія закона тожества, достаточно представить себѣ, напримѣръ, разсужденіе о значеніи „самолюбія“, гдѣ подъ „самолюбіемъ“ безотчетно разумѣется то одно душевное свойство, то другое, то третье и т. д. Понятно, что такое разсужденіе ничего не разъяснитъ, никакой истины не сдѣлаетъ очевидною.

Законъ противорѣчія.—Закономъ противорѣчія устанавливается требованіе, чтобы ни одинъ элементъ мышленія не заключалъ въ себѣ внутренняго противорѣчія, то есть не имѣлъ въ своемъ содержаніи такихъ частей, которыхъ не можетъ примирить между собою, не можетъ совмѣстить наше сознаніе. Такъ, никакой предметъ не можетъ быть въ одно и то же время и круглымъ и квадратнымъ, и дорогимъ и дешевымъ, и цвѣтнымъ и безцвѣтнымъ и т. под. Такъ, никакое сужденіе не можетъ одновременно отвѣчать на одинъ и тотъ же вопросъ и утвержденіемъ и отрицаніемъ, и ни одно умозаключеніе не можетъ сдѣлать выводъ объ одновременной справедливости и несправедливости какого-либо мнѣнія и. т. под. Законъ противорѣчія говоритъ, что двѣ мысли, изъ которыхъ одна утверждаетъ что-либо, а другая отрицаетъ это что-либо, не могутъ быть обѣ истинными.

Алгебраически законъ противорѣчія можетъ быть выраженъ формулой: *А не можетъ въ одно и то же время равняться В и быть больше или меньше В.* Словесно законъ противорѣчія можно формулировать такъ: *если одно сужденіе утверждаетъ то, что другое сужденіе отрицаетъ, то одно изъ этихъ сужденій—ложно.* Чтобы понять всю важность этого закона, достаточно вспомнить, что внутреннее противорѣчіе въ признакахъ понятія или въ составныхъ частяхъ сужденія можетъ быть скрытымъ, замаскированнымъ и, оставшись незамѣченнымъ, повести къ заблужденіямъ и нелѣпымъ выводамъ. (Примѣромъ скрытаго противорѣчія можетъ служить задача, требующая построенія прямоугольнаго треугольника съ тремя сторонами, изъ которыхъ двѣ равны каждая 12 дюймамъ, а третья равна 1 футу. Такъ какъ 1 футъ равенъ 12 дюймамъ, то треугольникъ оказывается равностороннимъ, а въ равностороннемъ треугольникѣ всѣ углы равны, и каждый изъ нихъ равенъ $^2/_3$ d, то есть меньше прямого угла. Но треугольникъ не можетъ быть одновременно и прямоугольнымъ и равноугольнымъ или остроугольнымъ).

Законъ исключеннаго третьяго.—Законъ исключеннаго третьяго дополняетъ законъ противорѣчія и имѣетъ тотъ смыслъ, что не только нельзя одновременно утверждать и отрицать какую либо мысль, но нельзя также одновременно и не утверждать и не отрицать этой мы-

сли; что, другими словами, нѣтъ ничего третьяго (средняго) между утвержденіемъ и отрицаніемъ, между „да“ и „нѣтъ“; что по отношенію къ любой мысли должно быть справедливымъ либо „да“, либо „нѣтъ“, но ни въ коемъ случаѣ не что-либо третье, что исключало бы и „да“ и „нѣтъ“. Такъ, грибы могутъ быть только либо ядовитыми, либо не ядовитыми; мысль можетъ быть только либо вѣрной, либо невѣрной и т. под.

Алгебраически законъ исключеннаго третьяго можетъ быть выраженъ формулою: *либо $A=B$, либо $A \gtrless B$, третьяго же соотношенія между A и B не можетъ быть*. Словесно законъ исключеннаго третьяго можно формулировать такъ: ***Каждый элементъ мышленія можетъ быть либо утверждаемъ, либо отрицаемъ, и никакое иное, третье отношеніе къ нему не возможно.***

Не слѣдуетъ смѣшивать „противорѣчивость“ и „противоположность“ двухъ сужденій.

Подъ противорѣчивостью двухъ сужденій разумѣется такое соотношеніе ихъ, что одно изъ нихъ прямо, а не косвенно отрицаетъ то, что утверждается другимъ (противорѣчивы, напримѣръ, сужденія: „всѣ люди лгутъ“ и „не всѣ люди лгутъ“; „ребенокъ лѣнивъ“ и „ребенокъ—не лѣнивъ“).

Подъ противоположностью же двухъ сужденій разумѣется такое соотношеніе ихъ, что оба они утверждаютъ или оба отрицаютъ что-либо свое, самостоятельное, косвенно опровергая одно другое (противоположны, напримѣръ, два утвердительныхъ сужденія: „всѣ люди лгутъ“ и „всѣ люди—правдивы“; противоположны и два отрицательныхъ сужденія: „не всѣ люди злы“ и „не всѣ люди добры“) Логическая разница между противорѣчивостью сужденій и ихъ противоположностью заключается въ томъ, что изъ двухъ противорѣчивыхъ сужденій одно, какъ мы знаемъ, должно быть истиннымъ, а другое—ложнымъ, противоположныя же сужденія могутъ быть оба истинны и оба—ложны (такъ, въ нашихъ примѣрахъ оба противоположныхъ утвержденія—ложны, а оба противоположныхъ отрицанія—истинны). Такимъ образомъ, для примѣненія закона исключеннаго третьяго требуется наличность противорѣчивости (взаимнаго прямого отрицанія) сужденій, противоположность же ихъ (косвенное опроверженіе одного другимъ) не достаточна.

Законъ достаточнаго основанія.—Закономъ достаточнаго основанія устанавливается требованіе, чтобы ничто не утверждалось и не отрицалось (чтобы никакое сужденіе или умозаключеніе не составлялось) безъ достаточнаго къ тому основанія, безъ наличности необходимыхъ для этого условій. Такъ какъ эти необходимыя условія не могутъ быть, въ свою очередь, необоснованными, неосновательными, то, слѣдовательно, они должны представлять собой очевидную для нашего сознанія истину. Иначе говоря, законъ достаточнаго основанія имѣетъ тотъ смыслъ, что ни одна сама по себѣ, непосредственно не очевидная мысль не можетъ быть признана истин-

ной, достовѣрной, пока она не опирается на другую уже достовѣрную, непосредственно очевидную, истинную мысль, пока она не сведена къ этой послѣдней, какъ слѣдствіе къ своей причинѣ, къ своему основанію.

Такъ мысль о возможности предсказывать солнечныя и лунныя затменія не можетъ быть принята нами за истину, пока мы не признали справедливой мысль о постоянствѣ законовъ движенія земли и луны по своимъ орбитамъ.[1]) Достовѣрность послѣдней мысли служитъ основаніемъ признанія достовѣрности первой.

Алгебраически законъ достаточнаго основанія можетъ быть выраженъ формулой: *безъ* $A = B$ *не можетъ быть* $A - B = O$.

Словесно законъ достаточнаго основанія можно формулировать такъ: *каждый новый элементъ мышленія долженъ опираться на старые достовѣрные, долженъ быть обоснованъ ими.* Трудно преувеличить важность закона достаточнаго основанія, обусловливающаго непрерывность, преемственность, послѣдовательность и потому цѣлесообразность нашего мышленія.

Понятія.

Образованіе „понятія“. Мы уже знаемъ, что такое „общее представленіе“, „понятіе“ же отличается отъ „общаго представленія“ только тѣмъ, что оно получается въ результатѣ сознательной, или соединенной со вниманіемъ работы нашего мозга, въ результатѣ сознательнаго (а не подсознательнаго, механическаго) ассоціированія представленій по ихъ сходству. Другими словами,—подъ *понятіемъ* предмета разумѣютъ мысленную совокупность тѣхъ *признаковъ* предмета, которые *общи* у него *со всѣми* предметами, *съ нимъ сходными.* Пояснимъ это примѣромъ. Ребенокъ впервые видитъ бакалейную лавочку и слышитъ ея названіе; въ его мозгу тотчасъ же запечатлѣвается „представленіе“ (образъ) этой лавочки. Съ тѣхъ поръ стоитъ ребенку услышать слово „лавочка“, какъ въ его памяти встаетъ видѣнная имъ лавочка, и воображеніе рисуетъ ему знакомый образъ: маленькій деревянный домикъ въ два окна, колбасу и свѣчи на окнахъ, разбитое окно въ двери, курносую лавочницу, грязный прилавокъ съ сѣрой оберточной бумагой и т. д. и т. д. Но вотъ тотъ же ребенокъ, подрастая, видитъ на другихъ улицахъ другія лавки: кожевенныя, скобяныя, мучныя и т. д.; въ кирпичныхъ и каменныхъ зданіяхъ; въ три, четыре, пять и больше оконъ; съ приказчиками и приказчицами; съ чистыми прилавками и разноцвѣтной оберточной бумагой и т. д. и т. д. „Представленіе“ каждой лавки со всѣми ея „признаками“, въ свою очередь, сохраняется въ памяти ребенка. Наступаетъ моментъ, когда вниманіе нашего под-

---

[1]) *Орбита* — воображаемая замкнутая кривая, по которой двигаются планеты одна вокругъ другой (луна вокругъ земли и т. д.).

ростка направляется на объединеніе всѣхъ этихъ болѣе или менѣе сходныхъ „представленій“ различныхъ лавокъ, когда онъ начинаетъ внимательно сравнивать, сличать между собой „признаки“ всѣхъ видѣнныхъ имъ лавокъ и отбирать (отвлекать, или абстрагировать) тѣ „признаки“, которые *общи всѣмъ* этимъ сходнымъ предметамъ (лавкамъ), и отбрасывать всѣ остальные „признаки“, которыми отличаются не всѣ лавки, а лишь одна изъ нихъ или только нѣсколько. Такъ отпадаютъ такіе (*не общіе*) признаки, какъ характеръ зданія лавки, сортъ товаровъ въ ней, число оконъ, наружность продавцовъ и т. п., и остаются только два такихъ (*общихъ всѣмъ безъ исключенія лавкамъ)* „признака“, какъ „помѣщеніе“ и „продажа товаровъ“. Мысленная совокупность этихъ двухъ признаковъ и есть *понятіе* лавки. [Лавкой (лавкой вообще, а не какой-либо опредѣленной) называется (всякое) помѣщеніе, гдѣ производится продажа (какихъ-либо) товаровъ]. Попробуемъ теперь отбросить одинъ изъ этихъ признаковъ (безразлично какой), и у насъ останется либо „помѣщеніе“, либо „продажа товаровъ“, но „лавки“ уже не будетъ. Изъ этого мы можемъ вывести дополнительное положеніе, что въ *понятіи* предмета мыслятся *лишь необходимые (существенные)* признаки этого предмета (безъ которыхъ и самаго предмета не будетъ) *).

Содержаніе и объемъ понятій. Подъ *содержаніемъ понятія* какого-либо предмета разумѣютъ не что иное, какъ мыслимую совокупность необходимыхъ признаковъ этого предмета. Такъ, „содержаніемъ понятія“ *храмъ* является сумма признаковъ: „помѣщеніе“ и „богослуженіе“ [храмомъ (храмомъ вообще) называется (всякое) помѣщеніе для богослуженія]. „Содержаніе понятія“ *столъ* слагаетс- изъ признаковъ: „крышка“, „подставки“ и „постановка вещей“ [столомъ (столомъ вообще называется (всякая) крышка (поверхность) на подставкахъ, на которую ставятъ (кладутъ) (какія-либо) вещи].

---

*) Кромѣ необходимыхъ, или существенныхъ „признаковъ“ предметовъ, различаются еще „признаки“: родовые, видовые, собственные, несобственные неотдѣлимые и несобственные отдѣлимые. *Родовыми* признаками называются такіе которые указываютъ на принадлежность предмета къ опредѣленному „роду“ предметовъ, или къ извѣстной совокупности сходныхъ предметовъ (подробнѣе о „родѣ“—ниже). *Видовыми* признаками называются такіе, которые указываютъ на отличіе даннаго предмета отъ ряда другихъ сходныхъ съ нимъ, отъ другихъ предметовъ, относящихся къ тому же „роду“ предметовъ, что и данный предметъ. (Напр., въ понятіи „французская книга“ признакъ „книга“—родовой, а признакъ „французская“—видовой). „Родовые“ и „видовые“ признаки образуютъ вмѣстѣ съ „существенными“ „основные“ признаки. „Собственные“ же и „несобственные“ признаки составляютъ „второстепенные“ признаки *Собственными* признаками наз. такіе, которые могутъ быть выведены изъ „основныхъ“ и свойственны всѣмъ предметамъ даннаго „рода“ или „вида“. Напр., признакъ „книга“ предполагаетъ признаки: „страницы“, „печать“ и т. д. *Несобственными* признаками наз. такіе, которыхъ нельзя вывести изъ основныхъ. Таковъ, напр., признакъ „кожанный корешокъ“. Такъ какъ этотъ признакъ можетъ и не быть въ книгѣ, то онъ къ тому же и „отдѣлимый“. Признакъ же „бумажный“, хотя и „несобственный“ въ книгѣ, является „неотдѣлимымъ“. такъ какъ всѣ книги (по крайней мѣрѣ—европейскія) печатаются на бумагѣ.

Подъ *объемомъ понятія* разумѣютъ совокупность всѣхъ тѣхъ предметовъ, которые „объемлются" даннымъ понятіемъ, подходятъ подъ него, отличаясь всѣми признаками, входящими въ *содержаніе* даннаго понятія. Каковъ, напр., *объемъ понятія* „лавка"? Онъ чрезвычайно великъ, такъ какъ очень много предметовъ имѣютъ оба необходимыхъ признака: „помѣщеніе" и „продажу товаровъ". Дѣйствительно, понятіемъ „лавка" объемлются (могутъ быть названы лавками) и деревянныя, и глиняныя, и кирпичныя, и каменныя, и большія, и малыя помѣщенія для продажи товаровъ, а эти товары могутъ быть и бакалейными, и желѣзными, и кожевенными, и стеклянными и т. д. и т. д. Всякія, самыя разнообразныя помѣщенія для продажи всякихъ, самыхъ разнообразныхъ товаровъ — одинаково назовутся „лавкой".

Отношеніе между содержаніемъ и объемомъ понятія. Въ нашемъ примѣрѣ двумъ признакамъ въ содержаніи понятія „лавка" соотвѣтствуетъ очень большое количество предметовъ, объемлемыхъ этимъ понятіемъ. Это не случайно, и объ этомъ говорятъ такъ: чѣмъ бѣднѣе *содержаніе* понятія (чѣмъ меньше въ немъ признаковъ), тѣмъ богаче *объемъ* этого понятія (тѣмъ большее число предметовъ объемлется этимъ понятіемъ), а также—наоборотъ—чѣмъ больше признаковъ въ *содержаніи* понятія, тѣмъ меньше число предметовъ, *объемлемыхъ* даннымъ понятіемъ. Иначе говоря,—*содержаніе* и *объемъ* понятія *обратно-пропорціональны* *) одно другому. Провѣримъ это на нашемъ примѣрѣ. Всего лишь два признака въ *содержаніи* понятія „лавка", и очень великъ *объемъ* этого понятія. Введемъ теперь въ *содержаніе* этого понятія одинъ новый признакъ,—„бакалейная"; тогда у насъ получится и новое понятіе, а именно: понятіе „бакалейной лавки". *Объемъ* этого понятія съ тремя признаками въ *содержаніи* — уже значительно меньше, чѣмъ объемъ понятія „лавка" (лавка вообще): отпали (не объемлются понятіемъ „бакалейная лавка") всѣ лавки съ товарами *не*-бакалейными. Введемъ теперь въ *содержаніе* понятія „лавка" второй новый признакъ: скажемъ,— „деревянная"; у насъ тогда получится опять-таки новое понятіе, а именно: понятіе „деревянной бакалейной лавки". *Объемъ* этого понятія съ четырьмя признаками въ содержаніи — уже совсѣмъ малъ: отпали уже и всѣ бакалейныя лавки въ *не*-деревянныхъ помѣщеніяхъ. Введя въ *содержаніе* понятія „лавка" новый признакъ (скажемъ,—„деревенская"), еще болѣе уменьшимъ *объемъ* полученнаго такимъ образомъ понятія „деревенской деревянной бакалейной лавки" (отпадутъ всѣ городскія, сельскія, посадскія, хуторскія лавки и т. д. и т. д.).

---

*) Это обратно-пропорціональное отношеніе не надо, конечно, понимать въ строго-математическомъ смыслѣ; здѣсь оно лишь относительно, то-есть указываетъ, что съ увеличеніемъ *содержанія* понятія уменьшается его *объемъ* и наоборотъ.

Возможныя отношенія между понятіями. Различныя понятія могутъ находиться въ различныхъ логическихъ отношеніяхъ одно къ другому: они могутъ быть подчинены одно другому, могутъ быть равнозначащими, противоположными, противорѣчивыми, скрещивающимися и несравнимыми. Что разумѣть подъ *„подчиненіемъ понятій“?* Присмотримся къ только-что полученному нами ряду понятій: „лавка“, „бакалейная лавка“, „деревянная бакалейная лавка“ и „деревенская деревянная бакалейная лавка“. Какая связь существуетъ между ними? Сравнивъ ихъ, безъ особаго труда поймемъ, что понятіе „бакалейная лавка“ *шире* понятія „деревянная бакалейная лавка“, такъ какъ охватываетъ, объемлетъ всѣ бакалейныя лавки: и деревянныя, и кирпичныя, и каменныя. Въ свою очередь, понятіе „лавка“ *шире* понятія „бакалейная лавка“, такъ какъ объемлетъ всѣ лавки: и бакалейныя, и мануфактурныя, и скобяныя, и мучныя и т. д. Иначе мы можемъ сказать такъ: понятіе „бакалейная лавка“ *уже* понятія „лавка“, понятіе „деревянная бакалейная лавка“ *уже* понятія „бакалейная лавка“ и т. д. Или еще иначе понятіе „деревянная бакалейная лавка“ является составной частью объема понятія „бакалейная лавка“, понятіе „бакалейная лавка“ составляетъ часть объема понятія „лавка“ и т. д.

Болѣе широкое понятіе „лавка“ по отношенію къ болѣе узкому понятію „бакалейная лавка“ получаетъ названіе *родового* понятія, или *рода.* Болѣе узкое понятіе „бакалейная лавка“ по отношенію къ болѣе широкому понятію „лавка“, въ составъ котораго оно входитъ, получаетъ названіе *видового* понятія, или *вида.* Иначе говоря каждое *родовое* понятіе, или *родъ* распадается на входящія въ его составъ *видовыя* понятія, или *виды.* Нашъ примѣръ показываетъ, что *видовое* понятіе можетъ, въ свою очередь, стать *родомъ* для входящихъ въ его составъ *видовъ* (или, какъ ихъ въ этомъ случаѣ часто называютъ, *подъ-видовъ*: „бакалейная лавка“ есть *родовое* понятіе по отношенію къ понятію „деревянная бакалейная лавка“, а послѣднее понятіе, въ свою очередь, оказывается *родовымъ* по отношенію къ понятію „деревенская деревянная бакалейная лавка“ и т. д. и т. д.). Вотъ такое отношеніе одного понятія къ другому какъ *вида* къ *роду*, и есть *отношеніе подчиненія.* Мы сказали, что каждое *родовое* понятіе, или *родъ* можетъ распасться на рядъ входящихъ въ его составъ *видовыхъ* понятій, или *видовъ.* Такъ, *родъ* „лавка“ распадается на рядъ *видовъ*: „бакалейная лавка“, „мучная лавка“, „желѣзная лавка“, „мануфактурная лавка“, „одежная лавка“ и т. д. и т. д. И вотъ, если каждое изъ этихъ *видовыхъ* понятій *подчинено родовому* понятію „лавка“, то въ отношеніи другъ къ другу эти *видовыя* понятія называются *соподчиненными.* Слѣдовательно, *соподчиненіемъ понятій* называется такое отношеніе между понятіями, когда они подчинены одному и тому же *родовому* понятію.

Равнозначащими называются такія понятія, которыя, имѣя *различныя содержанія,* въ то же время *совпадаютъ въ объемѣ.* Примѣ-

рами равнозначащихъ понятій могутъ служить такія пары понятій, какъ „народъ философовъ и музыкантовъ“ и „нѣмцы“ (подъ „народомъ философовъ и музыкантовъ“ разумѣютъ именно „нѣмцевъ)“, какъ „муза мести и печали“ и „поэзія Некрасова“ [подъ „музой мести и печали“ разумѣютъ именно „поэзію Некрасова“: „объемъ“ этихъ понятій, слѣдовательно, одинаковъ, тогда какъ ихъ „содержанія“ различны: одно слагается изъ однихъ признаковъ („муза“, „месть“ и „печаль“), а другое—изъ другихъ признаковъ („поэзія“, „принадлежитъ Некрасову“)].

Противоположными называются (одно по отношенію къ другому) два такія понятія, которыя въ рядѣ соподчиненныхъ понятій занимаютъ крайнія мѣста и потому значительно разнятся одно отъ другого. Противоположными, напр., являются понятія „нищеты“ и „богатства“ (оба эти понятія—*виды родового понятія* „имущественное состояніе“), занимающія крайнія мѣста въ рядѣ соподчиненныхъ понятій: „нищета“, „бѣдность“, „достаточность“, „состоятельность“, „богатство“. Противоположными же являются, напр., и такія понятія, какъ „младенецъ“ и „старикъ“, занимающія крайнія мѣста въ рядѣ соподчиненныхъ въ качествѣ *видовъ рода* „человѣкъ“) понятій: „младенецъ“, „ребенокъ“, „подростокъ“, „юноша“, „мужчина“, „пожилой человѣкъ“, „старикъ“.

Надо имѣть въ виду, что противоположными въ этомъ смыслѣ могутъ быть не только „понятія“, но и „представленія“ свойствъ предметовъ, взятыхъ отдѣльно отъ предметовъ, или „признаковъ“. И „представленія“ признаковъ могутъ быть „родовыми“, и „видовыми“, и крайніе „виды“ одного и того же „рода“ могутъ значительно разниться одинъ отъ другого. Напр.: признакъ „цвѣтъ“-такъ „родовой“, распадается на рядъ „видовыхъ“ признаковъ: „бѣлый“, „бѣловатый“, „свѣтлосѣрый“, „сѣрый“, „темносѣрый“, „черноватый“, „черный“; признаки „бѣлый“ и „черный“—противоположны. Также противоположны признаки: „тихій“ и „громкій“, „широкій и узкій“ и т. п.

Противорѣчивыми называются такія понятія, изъ которыхъ одно прямо отрицаетъ другое, какъ напр.: „нищета“ и „не-нищета“ „младенецъ“ и „не-младенецъ“ и т. п. Второе изъ каждой пары противорѣчивыхъ понятій, будучи понятіемъ отрицательнымъ, въ то же время характеризуется и своей неопредѣленностью „не-нищета“ не опредѣляетъ степени состоятельности, „не-младенецъ“ — не опредѣляетъ возраста свыше двухъ, скажемъ, лѣтъ и т. д.). Не мѣшаетъ запомнить разницу между отношеніями противоположности и противорѣчивости: въ то время какъ первое отношеніе устанавливается между вполнѣ опредѣленными „понятіями“ или „признаками“, второе заключаетъ одно „понятіе“ совершенно неопредѣленное (или же, соотвѣтственно, одинъ „признакъ“ совершенно не опредѣленный; напр.: „бѣлый“ и „не-бѣлый“, „широкій“, и „не-широкій“ и т. д.).

Скрещивающимися называются такія понятія, которыхъ „содержанія“ различны, а „объемы“ частично совпадаютъ. Скрещиваются, напр., понятія: „крестьянинъ“ и „земледѣлецъ“. Въ самомъ дѣлѣ, „содержаніе“ перваго понятія составляется изъ „признаковъ“ сословно-государственныхъ, а „содержа-ніе“ второго—изъ „признаковъ“ экономически-производственныхъ, но въ то же время многіе „крестьяне“ —„земледѣльцы“ и многіе „змледѣльцы“—„крестьяне“ (значительная часть „объемовъ“ обоихъ „понятій“ совпадаетъ“). Другіе примѣры скрещивающихся понятій: „дворянинъ“ и „чиновникъ“, „монголъ“ и „мусульманинъ“ и т. п.

Несравнимыми называются такія понятія, которыя не могутъ быть „непосредственно соподчинены“ одному и тому же „родовому“ понятію, для которыхъ нѣтъ третьяго „понятія“, непосредственно объединяющаго ихъ въ своемъ „объемѣ“. Таковы, напримѣръ, понятія: „столъ“ и „сюртукъ“, „ложка“ и „мячъ“ и т. д. Непосредственно, ближайшимъ образомъ никакое понятіе не заключаетъ въ себѣ, какъ „родъ“, понятій „столъ“ и „сюртукъ“, какъ „виды“. [Посредственно, отдаленно ихъ можно объединить въ общемъ понятіи „вещь“, но этого не достаточно для сравненія ихъ между собой; они остаются „несравнимыми“. Еще яснѣе несравнимость такихъ, напр., понятій, какъ „гвоздь“ и „панихида“, гдѣ нельзя найти даже отдаленнаго объединяющаго „понятія“].

Опредѣленіе понятія. Понятіе, какъ мыслимая совокупность необходимыхъ признаковъ предмета, дѣйствія или состоянія *), находитъ себѣ внѣшнее выраженіе въ соотвѣтственномъ словѣ, или терминѣ или же въ двухъ, трехъ и т. д. словахъ (терминахъ). Какъ мы видѣли на нашемъ примѣрѣ, „родовыя“ понятія съ большимъ объемомъ обычно выражаются однимъ словомъ, „видовыя“ же понятія (болѣе узкія) съ меньшимъ объемомъ—двумя или нѣсколькими словами (терминами). Но очень часто названіе „понятія“ (выражающее его слово) еще не дѣлаетъ его яснымъ, понятнымъ для всѣхъ, и для выясненія „понятія“, или, какъ говорятъ, „опредѣленія“ его требуется раскрыть „содержаніе“ его. *„Опредѣленіемъ понятія“ называется, слѣдовательно, раскрытіе „содержанія“ этого понятія.* Естественнымъ раскрытіемъ содержанія понятія является „перечисленіе всѣхъ признаковъ, составляющихъ это содержаніе“, и мы такъ какъ-будто и поступали, когда, опредѣляя понятіе „лавка“, говорили: „лавка“ есть „помѣщеніе для продажи товаровъ“. Говоримъ теперь „какъ-будто“, такъ какъ, въ дѣйствительности, мы не

---

*) Мы говорили до сихъ поръ лишь о понятіи „предмета“. Теперь же, когда учащіеся твердо усвоили тотъ фактъ, что „понятіе есть мыслимая совокупность необходимыхъ признаковъ чего либо“, мы указываемъ имъ, что этимъ „чѣмъ-либо“ могутъ быть, кромѣ „предмета“, еще и „дѣйствіе“ и „состояніе“ (предметовъ). Нѣкоторые, кромѣ понятія „дѣйствія“ и понятія „состоянія“, говорятъ еще о понятіи „признака“, но мы говоримъ лишь о „представленіи“ признака (см. выше, въ текстѣ).

перечислили всѣхъ такихъ признаковъ понятія „лавка“, какъ „стѣны“, „полъ“, „потолокъ“, „двери“ и т. д., которые всѣ мы замѣнили однимъ словомъ „помѣщеніе“. Если мы вдумаемся въ отношеніе понятій „помѣщеніе“ и „лавка“, то легко замѣтимъ, что первое изъ нихъ шире второго, что второе входитъ въ объемъ перваго, или, иначе, что понятіе „помѣщеніе“—„родъ“, а понятіе „лавка“—„видъ“ этого „рода“. Далѣе, слова „для продажи товаровъ“ указываютъ на отличіе „лавки“ отъ всѣхъ другихъ „видовъ“ помѣщенія, или являются, какъ принято говорить, „видовымъ различіемъ“. Такимъ образомъ, опредѣляя понятіе „лавка“, мы (во избѣжаніе перечисленія всѣхъ многочисленныхъ признаковъ этого понятія) указали на тотъ (ближайшій) „родъ“, къ которому это понятіе относится, какъ „видъ“, и на „видовое различіе“ его. Къ этому сокращенному способу и прибѣгаютъ всегда при опредѣленіи понятій. Слѣдуетъ запомнить эту формулу: *опредѣленіе совершается указаніемъ на (ближайшій) родъ и видовое различіе.* [Припомнимъ, какъ, послѣ длиннаго выясненія всѣхъ признаковъ понятія „логика“, мы закончили опредѣленіемъ „логики“, какъ „науки („родъ“) о правильномъ мышленіи“ („видовое различіе)].

Ошибки въ опредѣленіи понятія. Опредѣляя то или иное понятіе, необходимо избѣгать возможныхъ при этомъ четырехъ ошибокъ: 1) несоразмѣрности опредѣленія, 2) „круга“ въ опредѣленіи, 3) отрицательности опредѣленія и 4) неясности опредѣленія.

Несоразмѣрность опредѣленія состоитъ въ томъ, что его „объемъ“ больше или меньше „объема“ опредѣляемаго понятія (что оно „шире“ или „уже“ опредѣляемаго понятія). Примѣры: 1) „Логика—наука о мышленіи“ (опредѣленіе здѣсь шире опредѣляемаго понятія, такъ какъ „правильное мышленіе“ если лишь часть „объема“ понятія „мышленіе“); 2) „лавка“—помѣщеніе для продажи хлѣба“ (опредѣленіе здѣсь уже опредѣляемаго понятія, такъ какъ въ лавкахъ продаются и многіе другіе товары, кромѣ хлѣба). „Опредѣленіе“ должно, слѣд., быть соразмѣрнымъ, или равнымъ по „объему“ опредѣляемому понятію.

Кругъ въ опредѣленіи получается въ томъ случаѣ, если опредѣленіе повторяетъ въ скрытомъ видѣ опредѣляемое понятіе (или, иначе, если въ „видовомъ различіи“ заключено понятіе, котороесамо не понятно безъ предварительнаго поясненія опредѣляемаго понятія) Примѣръ: „Пахота есть работа съ помощью сохи или плуга“ („соха“ и „плугъ“ сами объясняются, какъ „орудія для паханія“).

Часто „опредѣленіе“ повторяетъ опредѣляемое понятіе даже не въ скрытомъ видѣ, а открыто (тѣми же самыми словами-понятіями); тогда мы говоримъ уже не о „кругѣ въ опредѣленіи“, а о „тавтологіи“. Примѣры: 1) „Зло есть то, что имѣетъ злыя свойства“; 2) „Танцами называются вальсъ, полька и кадриль“.

Отрицательность опредѣленія заключается въ сообщеніи въ „видовомъ различіи“ какого-либо отсутствующаго въ данномъ понятіи приз-

нака. Такое опредѣленіе совершенно не раскрываетъ содержанія опредѣляемаго понятія, ибо говоритъ не о томъ, что есть въ этомъ содержаніи, а о томъ, чего въ немъ нѣтъ. Примѣры: 1) „Соха—орудіе не для обработки металловъ“ (можно было бы перечислить еще очень много признаковъ, отсутствующихъ въ „сохѣ“, но отъ этого опредѣляемое понятіе нисколько не стало бы яснѣе); 2) „Лошадь — животное, не имѣющее крыльевъ“.

Неясность опредѣленія происходитъ отъ пользованія выраженіями съ твердо не установленнымъ смысломъ (таковы выраженія двусмысленныя и метафорическія), а также отъ пользованія понятіями, которыя сами требуютъ поясненія. Примѣры: 1) „Лѣнь—мать пороковъ и дочь праздности“; 2) „Вездѣсущность—субстанція Божества“.

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Каковъ предметъ логики? Предметомъ логики является мышленіе человѣка, какъ орудіе достовѣрнаго, истиннаго познанія. 2) Какая наука также изучаетъ мышленіе человѣка? Психологія. 3) Какое различіе между отношеніемъ логики къ мышленію и отношеніемъ къ нему психологіи? Логика изучаетъ мышленіе, какъ орудіе познанія, тогда какъ психологія изучаетъ мышленіе, какъ естественный процессъ, какъ извѣстную душевную дѣятельность мыслящаго существа. 4) Какой характеръ имѣетъ мышленіе, служащее предметомъ логики? Активный, т. е. соединенный съ напряженіемъ вниманья къ предмету познанія. 5) Предшествуетъ ли что-либо мышленію, какъ активному познанію міра? Да, ему предшествуетъ пассивное познаніе міра, или не сознаваемое (протекающее безъ напряженія вниманія) полученіе „ощущеній“, приписываніе этихъ „ощущеній“ внѣшнимъ предметамъ, или образованіе „воспріятій“, запоминаніе этихъ „воспріятій“ и возстановленіе ихъ въ памяти, или образованіе „представленій“. 6) Случайно ли происходитъ воспроизведеніе въ памяти „воспріятій“ и „представленій“? Нѣтъ, оно подчинено законамъ ассоціаціи, или законамъ смежности и сходства и противоположности. 7) Что такое законъ смежности? Законъ смежности состоитъ въ томъ, что каждое „воспріятіе“ или „представленіе“ вызываетъ въ памяти всѣ другія „воспріятія“ или „представленія“, образованныя сознаніемъ одновременно съ нимъ или непосредственно вслѣдъ за нимъ. 8) Что такое законъ сходства и противоположности? Законъ сходства и противоположности состоитъ въ томъ, что каждое „воспріятіе“ или „представленіе“ вызываетъ въ памяти всѣ другія „воспріятія“ или „представленія“, сходныя съ нимъ или противоположныя ему. 9) Что такое „сложное представленіе“? „Сложное представленіе“ есть представленіе предмета со многими свойствами (признаками, качествами). 10) Что такое „общее представленіе“? „Общимъ представленіемъ“ называется „представленіе“ сходныхъ чертъ многихъ предметовъ, не сопровождаемое сознаніемъ ихъ различій. 11) Чѣмъ различается активное мышленіе отъ пассивнаго познанія? Сознательностью или участіемъ въ познаніи вниманья. 12) Какова первая ступень мышленія? Сознательная (а не механическая) ассоціація представленій по законамъ смежности и сходства. 13) Сколько основныхъ формъ мышленія, и въ чемъ онѣ состоятъ? Три. Образованіе „понятій“ изъ „представленій“, образованіе „сужденій“ изъ „понятій“ и образованіе „умозаключеній“ изъ „сужденій“. 14) Какими бываютъ ошибки мышленія? Ошибки мышленія бываютъ формальными и матерьяльными. 15) Что такое формальная ошибка мышленія? Неправильное соединеніе правильно-образованныхъ элементовъ мышленія. 16) Что такое матеріальная ошибка мышленія? Образованіе элементовъ мышленія, не соотвѣтствующихъ своимъ содержаніемъ дѣйствительности. 17) Какіе мы знаемъ виды логическаго мышленія? Дедуктивно-логическое мышленіе, индуктивно-логическое,

синтетическое и аналитическое. 18) Каковы задачи логики? Положительная, или установленіе законовъ правильнаго образованія „понятій“, „сужденій“ и „умозаключеній“, (иначе: законовъ формально или матеріально истиннаго мышленія), а также отрицательная, или указаніе правилъ раскрытія ошибокъ въ образованіи этихъ элементовъ мышленія (иначе: правилъ раскрытія формальныхъ и матеріальныхъ ошибокъ мысли). 19) Въ чемъ заключается безсиліе такъ наз. „здраваго смысла“? Въ его неспособности объяснить безъ помощи логики ни характера, ни происхожденія ошибокъ мышленія. 20) Что такое дедукція? Ходъ мысли отъ общихъ истинъ къ частнымъ положеніямъ (обезпечиваетъ формальную истинность познанія). 21) Что такое индукція? Ходъ мысли отъ частныхъ положеній къ общимъ истинамъ (обезпечиваетъ преимущественно матеріальную истинность познанія). 22) Что такое синтезъ? Ходъ мысли отъ причины, основанія къ дѣйствію, выводу (соотвѣтствуетъ дедукціи). 23) Что такое анализъ? Ходъ мысли отъ дѣйствія, вывода, слѣдствія къ причинѣ, основанію, принципу (соотвѣтствуетъ индукціи). 24) Въ чемъ разница между дедукціей и индукціей, съ одной стороны, и синтезомъ и анализомъ, съ другой? Въ точкѣ зрѣнія, а именно: дедукція и индукція имѣютъ въ виду соотношеніе цѣлаго и его составныхъ частей, а синтезъ и анализъ имѣютъ въ виду соотношеніе причины и ея слѣдствій. 25) Каково точное и краткое опредѣленіе логики? Логика есть наука о законахъ правильнаго мышленія. 26) Что такое общіе законы мышленія? Общіе законы мышленія суть аксіомы логики, или такія правила работы мысли, истинность которыхъ непосредственно очевидна. 27) Какой характеръ носятъ общіе законы мышленія? Формальный, такъ какъ равно дѣйствительны для всякой работы мысли, независимо отъ ея содержанія. 28) Сколько различается общихъ законовъ мышленія? Четыре: законъ тожества, законъ противорѣчія, законъ исключеннаго третьяго и законъ достаточнаго основанія. 29) Чего требуетъ законъ тожества? Законъ тожества требуетъ, чтобы на всемъ протяженіи процесса познанія каждый изъ входящихъ въ него элементовъ мышленія сохранялъ неизмѣннымъ свое содержаніе (хотя бы и мѣнялъ форму). 30) Какова формула закона тожества? „А=А“, или „всякій предметъ есть то, что онъ есть“. 31) Чего требуетъ законъ противорѣчія? Онъ требуетъ, чтобы ни одинъ элементъ мышленія не заключалъ въ своемъ содержаніи внутренняго противорѣчія. 32) Какова формула закона противорѣчія? „А не можетъ въ одно и то же время равняться В и быть больше или меньше В“, или „если одно сужденіе отвергаетъ то, что другое сужденіе отрицаетъ, то эти сужденія не могутъ быть оба истинными“. 33) Какой смыслъ имѣетъ законъ исключеннаго третьяго? Законъ исключеннаго третьяго имѣетъ тотъ смыслъ, что нѣтъ ничего средняго между „да“ и „нѣтъ“. 34) Какова формула закона исключеннаго третьяго? „Либо А=В, либо А$\gtrless$В, третьяго же соотношенія между А и В не можетъ быть“, или „каждый элементъ мышленія можетъ быть либо утверждаемъ, либо отрицаемъ, но никакое иное (третье) отношеніе къ нему не возможно“. 35) Съ чѣмъ не слѣдуетъ смѣшивать противорѣчивость сужденій? Съ противоположностью сужденій. 36) Каково различіе между противорѣчивостью и противоположностью? Противорѣчивость сужденій состоитъ въ томъ, что одно изъ нихъ прямо отрицаетъ то, что другое утверждаетъ; противоположныя же сужденія оба утверждаютъ или оба отрицаютъ что-либо свое и лишь косвенно опровергаютъ одно другое. 37) Къ какимъ сужденіямъ примѣняютъ законъ исключеннаго третьяго? Лишь къ взаимно-противорѣчивымъ (но не къ противоположнымъ). 38) Чего требуетъ законъ достаточнаго основанія? Онъ требуетъ, чтобъ ничто не утверждалось и не отрицалось безъ достаточнаго основанія. 39) Какова формула закона достаточнаго основанія? „Безъ А=В не можетъ быть вѣрнымъ А—В=0“, или „каждый новый элементъ мышленія долженъ опираться на старые достовѣрные, долженъ быть основанъ ими“.

Русская хрестоматія

Общественныя настроенія Екатерининской эпохи *)

Умственная жизнь запада въ XVIII вѣкѣ достигла чрезвычайнаго расцвѣта. Это столѣтіе ознаменовалось величайшими открытіями въ области математическихъ и естественныхъ наукъ и провозглашеніемъ новаго метода изслѣдованія въ области философіи. Подъ вліяніемъ такого умственнаго подъема, начавшагося въ Англіи, все старое и признанное было подвергнуто жестокой критикѣ. Религія, философія, право, политика стали разсматриваться съ новой точки зрѣнія. Критика существующаго сдѣлалась особенно рѣзкой, когда новыя настроенія распространились во Франціи. Французскіе философы объявили „разумъ“ мѣриломъ всего существующаго и рѣзко осудили остатки средневѣковья—фанатизмъ, религіозныя суевѣрія, сословные предразсудки. Наиболѣе яркой и талантливой критикой всего стараго жизненнаго была критика французскаго писателя—Вольтера. Другой французскій писатель, Монтескье, не только критиковалъ, но и строилъ планы для новой государственно-политической жизни. Образцомъ для него служилъ англійскій конституціонный строй. Въ огромномъ энциклопедическомъ словарѣ, издававшемся Дидро и Даламберомъ, были собраны статьи по самымъ разнообразнымъ вопросамъ. При чемъ здѣсь критика старыхъ взглядовъ на религію, государство и нравственность достигла крайняго предѣла. Противъ этихъ „раціоналистовъ“ выступилъ Жанъ-Жакъ-Руссо съ проповѣдью возвращенія къ „природѣ“ отъ погубной „цивилизаціи“, На мѣсто разума онъ поставилъ „чувство“. У Руссо были основанія для критики раціонализма, такъ какъ это теченіе давшее много хорошаго, гуманнаго, принесло не мало и вреда. Подъ вліяніемъ идей французской раціоналистической философіи нравы, дѣйствительно, сильно испортились.

Вопросы, волновавшіе мыслящихъ людей Франціи, захватили интеллигенцію и другихъ странъ Европы, въ томъ числѣ и Россіи, находившейся въ то время подъ управленіемъ просвѣщенной императрицы Екатерины Великой.

Прежде чѣмъ приступить къ характеристикѣ настроеній русскаго общества въ царствованіе Екатерины, посмотримъ, что оно изъ себя представляло по своему духовному содержанію до вступленія Екатерины на престолъ. Благодаря Петру Великому западно-европейское просвѣщеніе расшевелило русское общество. Въ средѣ его появились выдающіяся по образованію и по своимъ передовымъ взглядамъ личности. Съ теченіемъ времени эти личности смѣняются небольшими „кружками“ интеллигенціи, стоящей почти наравнѣ съ западно-европейской. Изъ преемниковъ Петра одна только Елисавета

*) Планъ данъ въ 23-мъ выпускѣ.

Петровна продолжала дѣло Великаго Преобразователя. Поэтому „кружки“ интеллигенціи до царствованія Екатерины такъ и оставались кружками. У широкихъ слоевъ общества еще не было духовныхъ интересовъ. Наряду съ такими личностями, какъ, напр., Фонвизинскій Стародумъ, существовали, и въ немаломъ количествѣ, Скотинины, Митрофаны и т. п. И вотъ такое то общество, состоящее изъ людей съ противоположными интересами и не понимавшихъ другъ друга, встрѣтила Екатерина. Понятно, что при такихъ условіяхъ идеи провозглашаемаго ею „Наказа“ не могли быть поняты и приняты всѣмъ обществомъ. Екатерина упустила это изъ виду и потому слишкомъ рѣшительно отступила отъ своихъ первоначальныхъ плановъ, когда потерпѣла первую неудачу. Екатерининское царствованіе способствовало, какъ мы увидимъ ниже, духовному росту общества. Но когда оно уже было готово къ реформамъ, сама Екатерина отказалась въ значительной мѣрѣ отъ передовыхъ идей начала царствованія.

Большое воспитывающее вліяніе на русское дворянство оказало пребываніе заграницей въ теченіе семилѣтней войны, закончившейся до начала царствованія Екатерины. Дворяне русскіе вернулись на родину другими людьми, они видѣли новую жизнь, новые порядки и поняли, насколько неприглядна русская дѣйствительность. Изданный послѣ семилѣтней войны „манифестъ о вольности дворянства“ далъ возможность этимъ служилымъ дворянамъ вернуться въ свои помѣстья, въ глухую провинцію. Такимъ образомъ, и въ провинціи появились люди, сознательно относившіеся къ самимъ себѣ и къ окружающей дѣйствительности, съ развитыми культурными потребностями. Они стали заводить у себя библіотеки, театры, оркестры, картинныя галлереи и т. п. Въ глухой провинціи проснулся интересъ въ природѣ, которую раньше не замѣчали, къ изящной литературѣ, которая облагораживала сердца, создавала идеалистическія настроенія, воспитывала „прекраснодушныхъ“ юношей и „дѣвушекъ-мечтательницъ“. Теперь уже можно было говорить не о кружкахъ интеллигенціи, одиноко стоявшихъ среди подавляющаго большинства Скотининыхъ, Простаковыхъ и т. п., а о цѣлыхъ слояхъ общества, съ высокими духовными интересами, представлявшихъ изъ себя довольно большую культурную силу.

Такимъ образомъ, когда идеи французской раціоналистической философіи и Жана-Жака-Руссо, увлекшія прежде всего императрицу Екатерину, нашли себѣ доступъ въ широкіе слои русскаго общества, то онѣ встрѣтили тамъ подготовленную почву. Обществу не доставало „философскихъ“ и „политическихъ“ интересовъ, оно жило пока еще только „эстетическими“ и „идеалистическими“ стремленіями. Французская философія со своими новыми идеями въ области религіи, права, нравственности, съ планами новаго государственнаго устройства (Монтескье), дала въ этомъ смыслѣ очень много.

Какъ мы уже сказали, подъ вліяніе этихъ идей подпала сама Екатерина. „Наказъ“, составленный ею для обсужденія „выбор-

ными людьми", заключалъ въ себѣ много гуманныхъ мыслей относительно преступленія и наказанія и представлялъ собою сведеніе всего лучшаго, что было въ ученіяхъ французскихъ философовъ. Хотя практическихъ результатовъ обсужденіе „Наказа" не имѣло, и даже трудно было вывести, какъ къ нему отнеслись „выборные люди", все-таки значеніе его велико. Онъ всколыхнулъ все русское общество и далъ толчекъ къ быстрому развитію общественнаго самосознанія. Онъ указалъ путь, по которому направились философскія и политическія исканія русской интеллигенціи въ царствованіе Екатерины.

Итакъ, русское общество вслѣдъ за императрицей увлеклось французской философіей. Нужно замѣтить, что уже въ царствованіе Елисаветы были отдѣльные люди, увлекавшіеся Вольтеромъ и другими французкими философами, такъ называемые „вольтерьянцы". Но теперь „вольтерьянство" охватило широкіе слои общества и проявилось въ самыхъ разнообразныхъ формахъ. Въ высшемъ аристократическомъ обществѣ оно считалось „моднымъ". Поэтому аристократы ѣздили на поклонъ къ французскимъ философамъ и приглашали ихъ, подражая императрицѣ, къ себѣ; кромѣ того, ихъ „вольтерьянство" проявлялось въ свободномъ обращеніи съ Богомъ, въ насмѣшкахъ надъ церковными обрядами и старыми предразсудками— и только. Это неглубокое „вольнодумство" крупнаго дворянства не шло противъ главнаго зла русской жизни, противъ крѣпостного права. Гораздо болѣе трагично было положеніе людей средняго круга, глубоко увлекшихся лучшими идеями французской философіи. Они не могли оставаться крѣпостниками и въ то же время были безсильны противъ крѣпостного права. На этой почвѣ тогда бывали даже самоубійства. Были, наконецъ, и такіе, которые, не доходя въ своемъ увлеченіи французской философіей до крайности, какъ то дѣлала учащаяся въ заграничныхъ университетахъ русская молодежь, проводили по мѣрѣ возможности гуманныя идеи въ жизнь. Такова была просвѣтительная и литературная дѣятельность Новикова, Фонвизина, Хераскова, Державина, Княжнина и самой Екатерины (въ началѣ царствованія).

Во Франціи и во всей Западной Европѣ послѣ великой французской революціи наступило разочарованіе въ идеяхъ французской философіи. Это разочарованіе и тоска коснулись и русской интеллигенціи. Многіе нашли выходъ изъ такого состоянія въ масонствѣ религіозно-философскомъ теченіи, мечтавшемъ объ основаніи на началахъ вѣротерпимости, любви и равенства одного религіознаго братства между людьми. Въ Россію масонство проникло уже тогда, когда, уклонившись отъ первоначальныхъ идеаловъ, оно разбилось на разные „толки" (одни масоны увлеклись тайными кастами, другіе вѣрили въ возможность сношеній съ потустороннимъ міромъ, ѣ были чисто-мистически настроены, третьи, наконецъ, занимались тайной революціонной политической дѣятельностью). Русскіе масоны принадлежали къ разнымъ толкамъ, но особенно большую пользу об-

ществу принесли такіе масоны, какъ Новиковъ и Шварцъ, активно ведшіе русскихъ людей по пути нравственнаго совершенствованія. Такимъ путемъ, своею просвѣтительною дѣятельностью, они подготовляли его и къ сознательной политической жизни. Они считали, что нужно сначала нравственно воспитать общество, а затѣмъ ужъ и политически. Они стремились прежде всего къ насажденію просвѣщенія, издавая въ огромномъ количествѣ книги, проникнутыя идеалистическимъ настроеніемъ. Многіе люди екатерининскаго царствованія обязаны своимъ образованіемъ и идеалами Новикову и Шварцу. Другіе русскіе масоны, настроенные чисто-мистически, совсѣмъ устранились отъ общественной жизни, уходя въ свой замкнутый кругъ.

Разочарованіе въ идеяхъ французкой философіи, охватившее интеллигенцію всей Европы, особенно рѣзко проявилось у напуганныхъ французской революціей „мечтателей-вѣнценосцевъ". Изъ прежнихъ поклонниковъ они сдѣлались гонителями этихъ идей. Такъ было и съ Екатериной. Сначала она просто охладѣла къ французской философіи, а затѣмъ стала даже бороться съ тѣмъ дѣломъ, вдохновительницей котораго сама была. Даже полезная просвѣтительная дѣятельность Новикова была подвергнута преслѣдованіямъ. Она видѣла въ ней, такъ какъ вообще подозрительно относилась къ масонамъ, политическую подкладку. Осужденіе Радищева на десятилѣтнюю ссылку въ Сибирь за его „Путешествіе изъ Петербурга въ Москву" (въ этомъ сочиненіи указывались злоупотребленія въ управленіи и судѣ и страстно бичевалось крѣпостное право) поразило всѣхъ своей суровостью. Екатерина не допускала теперь критики того, что сама въ „Наказѣ" провозгласила большимъ зломъ. Она возстала противъ „западничества" въ имя возращенія къ старинѣ.

Въ обществѣ также нашлись теперь сторонники Московскаго уклада и горячіе противники не только Екатерининской, но и Петровской Россіи. Были и такіе, которые разумно совѣтовали не мѣшать самостоятельному и своеобразному развитію ея или возставали только противъ насильственныхъ мѣръ „просвѣщеннаго абсолютизма" Во всякомъ случаѣ, и тѣ и другіе энергично открещивались отъ идей французской философіи.

Такую пеструю картину представляло русское общество конца царствованія Екатерины. Оно по сравненію съ Петровскимъ обществомъ выросло духовно, но, переживъ слишкомъ много, послѣ чрезвычайнаго подъема умственныхъ силъ, устало, растерялось, пошло въ разбродъ, какъ только прежнія руководящія идеи французскихъ философовъ оказались несостоятельными. Общественныя настроенія Екатерининскаго времени не отличались той ясностью, цѣльностью, которая была такъ характерна для Петровскихъ общественныхъ дѣятелей. Теперь русское общество очутилось на перепутьи между „старымъ" и „новымъ".

„Байронизмъ" въ произведеніяхъ Пушкина.

Планъ.

Вступленіе. Литературное направленіе, называемое „байронизмомъ".

Изложеніе. 1) Вліяніе Байрона на Пушкина:

a) Причины, объясняющія это вліяніе.

b) Черты сходства и отличія между поэзіей Байрона и Пушкина.

2) „Байронизмъ" въ отдѣльныхъ произведеніяхъ Пушкина:

a) Черты его въ „Кавказскомъ плѣнникѣ".

b) Въ „Цыганахъ". Типичность въ изображеніи Байроновскаго героя и развѣнчиваніе его.

c) Въ „Евгеніи Онѣгинѣ".

Заключеніе. Значеніе „байронизма" для цѣлаго періода литературной дѣятельности Пушкина.

Разочарованность въ жизни, въ которой все ложно, все порочно, презрѣніе къ окружающимъ его людямъ, возвеличеніе своей собственной личности, чувство гордаго одиночества и въ виду этого невозможность жить съ людьми—вотъ характерныя черты героевъ англійскаго поэта Байрона. Они не тоскуютъ, не грустятъ, не уходятъ просто отъ цивилизованнаго общества, какъ герои нѣмецкихъ и французскихъ романтиковъ. Ихъ „міровая скорбь" пріобрѣтаетъ новый, болѣе мрачный оттѣнокъ—они ненавидятъ или холодно равнодушны. Имъ не нужны люди, имъ не нужно общество; они извѣрились въ нихъ; они выше ихъ; они свободны и не признаютъ людскихъ законовъ и обычаевъ. Обыкновенно, они покидаютъ общество и уходятъ къ природѣ, могучіе, гордые, ненавидящіе и презирающіе.

Это мрачное настроеніе „міровой скорби" въ новой формѣ нашло откликъ въ сердцахъ людей, недовольныхъ жизнью, и подражателей въ литературѣ и создало эпоху въ литературѣ и жизни, извѣстную подъ именемъ „байронизма".

Пушкинъ также пережилъ пору увлеченія Байрономъ. Ему и прежде были знакомы мрачныя настроенія, въ минуты утомленія, а когда его стали преслѣдовать неудачи—онъ былъ высланъ изъ Петербурга и оторванъ отъ прежней жизни,—имъ овладѣло разочарованіе. Какъ разъ въ это время онъ знакомится съ Байрономъ и чувствуетъ его родственнымъ себѣ. У него и прежде появлялись мысли о своей оторванности отъ міра, о томъ, что „поэтъ" выше „черни", теперь онѣ становятся болѣе опредѣленными. Въ элегіи „Погасло дневное свѣтило" онъ проситъ корабль унести его къ

„предѣламъ дальнимъ“, онъ бѣжитъ отъ своихъ родныхъ краевъ хочетъ все забыть, хотя въ сердцѣ остались раны.

Это настроеніе долго владѣло душой поэта, и подъ его вліяніемъ онъ создалъ нѣсколько произведеній, проникнутыхъ духомъ Байрона. Его образы—не подражаніе образамъ Байрона, они самостоятельны, подсказаны его душой и обстановкой, въ которой онъ писалъ. На Кавказѣ, поразившемъ Пушкина своей оригинальностью, онъ написалъ „Кавказскаго плѣнника“, въ Крыму, подъ впечатлѣніемъ природы и преданій — „Бахчисарайскій Фонтанъ“. У Пушкина нѣтъ той злобы, какая была у Байрона, поэтому черты его героевъ мягче,—они такъ же, какъ и Байроновскіе, покидаютъ родину, но съ болью и страданіемъ, у Байрона же—со злобой и смѣхомъ. Они и разно относятся къ своимъ героямъ—у Байрона его герои—сильные титаны, никогда не колеблющіеся,—Пушкинъ говоритъ и о слабости ихъ, иногда смѣется надъ ними, и въ „Цыганахъ“ даже развѣнчиваетъ своего героя Алеко.

Но „байроновское настроеніе“ совпало съ душевнымъ состояніемъ Пушкина и оказало нѣкоторое вліяніе на черты героевъ его произведеній, написанныхъ въ это время.

Такъ, герой „Кавказскаго плѣнника“ презираетъ жизнь современнаго, культурнаго общества и думаетъ найти счастье въ далекомъ краю, на лонѣ природы.

Людей и жизнь извѣдалъ онъ
И зналъ невѣрной жизни цѣну
Въ сердцахъ друзей нашелъ измѣну
Въ мечтахъ любви—безумный сонъ.
Отступникъ свѣта, другъ природы
Покинулъ онъ родной предѣлъ
И въ край далекій полетѣлъ
Съ веселымъ призракомъ свободы.

Онъ ко всему былъ равнодушенъ, и только пѣсни о свободѣ могли волновать его и возбуждать вѣру. Когда онъ попалъ въ плѣнъ къ черкесамъ, то хотѣлъ смерти и такъ гордо переносилъ неволю, что страданій его не было замѣтно:

Таилъ въ молчаньи онъ глубокомъ
Движенья сердца своего
И на челѣ его высокомъ
Не отражалось ничего.

„Плѣнникъ“ Пушкина, какъ и герои Байрона, презираетъ общество, уходитъ отъ него, жаждетъ свободы и умѣетъ быть гордымъ, но герои Байрона сильнѣе—„плѣнникъ“ тоскуетъ, вспоминаетъ родину, живетъ прошлымъ—въ немъ нѣтъ мощи Байрона.

Въ этомъ образѣ сказался самъ Пушкинъ, онъ остался самимъ собой, и проявилась только нѣкоторая его близость съ Байрономъ.

Въ „Бахчисарайскомъ Фонтанѣ“, по словамъ самого Пушкина, онъ заимствовалъ у Байрона манеру описывать восточную природу и жизнь. Въ созданіи же типовъ, въ образѣ Хана-Гирея,

есть только отдаленныя черты сходства: его разочарованность и мрачная тоска послѣ смерти Маріи и мрачная храбрость въ бояхъ имѣютъ еще гораздо меньше общаго съ героями Байрона, чѣмъ образъ плѣнника.

Болѣе характернымъ типомъ является Алеко въ „Цыганахъ“. Онъ такъ же, какъ и „плѣнникъ“, уходитъ отъ культурной жизни, онъ ненавидитъ цивилизацію и не жалѣетъ о прошлой жизни, онъ говоритъ Земфирѣ:

О чемъ жалѣть? Когда бъ ты знала,
Когда бы ты воображала
Неволю душныхъ городовъ!
Тамъ люди въ кучахъ, за оградой
Не дышатъ утренней прохладой,
Ни вешнимъ запахомъ луговъ:
Любви стыдятся, мысли гонятъ,
Торгуютъ волею своей,
Главы предъ идолами клонятъ
И просятъ денегъ да цѣпей.

Онъ ненавидитъ цивилизацію за то, что она стѣсняетъ личность и за все зло, съ ней связанное. Онъ самъ хочетъ опроститься, становится простымъ цыганомъ и того же желаетъ для своего сына.

Не будетъ видѣть ложныхъ нуждъ
Онъ будетъ жребіемъ доволенъ
Напрасныхъ угрызеній чуждъ.

Но Алеко, цѣнящій свободу, эгоистиченъ, хочетъ ея только для себя,—онъ убиваетъ Земфиру, полюбившую другого молодого цыгана. Ему говоритъ отецъ Земфиры

Оставь насъ, гордый человѣкъ!
Ты не рожденъ для дикой воли
Ты для себя лишь хочешь воли.

Алеко имѣетъ много общаго съ Байроновскими героями: онъ силенъ, мраченъ, у него та же ненависть къ людямъ, но онъ эгоистъ, и Пушкинъ ясно показалъ превосходство простыхъ цыганъ надъ нимъ, лишь для себя желавшимъ воли. Байронъ никогда не развѣнчивалъ своихъ героевъ и не ставилъ ихъ въ такія положенія, онъ не создавалъ имъ такихъ непреодолимыхъ препятствій, какъ это сдѣлалъ Пушкинъ въ „Цыганахъ“.

Еще въ одномъ произведеніи Пушкинъ вывелъ героя Байроновскаго типа, котораго, какъ и Алеко, онъ развѣнчиваетъ, хотя и относится къ нему съ любовью. Это—Евгеній въ „Евгеніи Онѣгинѣ“. Въ первыхъ главахъ видно больше сочувствія своему герою со стороны поэта, въ послѣднихъ онъ посмѣивается надъ нимъ, называетъ его „повѣсой пылкимъ“ и „философомъ въ осьмнадцать лѣтъ“, потому что у самого Пушкина мѣнялось настроеніе во время писанія романа въ теченіе 7 лѣтъ: вначалѣ онъ былъ самъ въ состояніи разочарованія, подобно Байроновскому, но дальше онъ уже болѣе отрицательно начинаетъ относиться къ этому типу

героевъ и пишетъ, по его же собственнымъ словамъ, сатирическое произведеніе, желая осмѣять подражающихъ герою Байрона Чайльдъ Гарольду „москвичей въ гарольдовыхъ плащахъ“.

Въ первыхъ главахъ, подобно Байрону въ его юмористическихъ поэмахъ „Донъ-Жуанъ“ и „Беппо“, слегка потруниваетъ надъ своимъ героемъ, но и сочувствуетъ ему.

Онѣгинъ это—типъ „москвича въ гарольдовомъ плащѣ“. Онъ разочарованъ въ жизни, но, какъ выясняется изъ романа, это не глубокое разочарованіе, явившееся результатомъ серьезнаго знакомства и оцѣнки жизни со всѣхъ ея сторонъ, а просто „русская хандра“.

Внѣшній Байроновскій обликъ является подражаніемъ Байрону, который былъ любимымъ писателемъ Онѣгина. Отъ природы Евгеній былъ одаренъ „умомъ“ и „чувствомъ“, и потому тѣ условія жизни, въ какія онъ былъ поставленъ, не могли ему дать удовлетворенія и вмѣстѣ съ тѣмъ и возможности бороться съ ними, а все это вмѣстѣ и создало тоску.

Во всѣхъ прежнихъ произведеніяхъ Пушкинъ не говоритъ подробно о томъ, какъ создалась разочарованность у его героевъ. Въ „Евгеніи Онѣгинѣ“ авторъ показываетъ всю жизнь Евгенія и даетъ возможность прослѣдить, какъ у него разочарованность появилась и развилась.

Образованія систематическаго ему не дали, какъ и обычно въ то время въ свѣтскомъ обществѣ. Его научили французскому языку, манерамъ, умѣнью обращаться въ свѣтѣ, да еще кое-чему, что было модно: онъ зналъ нѣсколько ходячихъ мыслей „изъ Адама Смита“, но въ научномъ спорѣ „хранилъ молчанье знатока“. Воспитывали его также плохо—гувернантка, а потомъ гувернеръ, безъ любви, безъ родительской ласки.

И получился человѣкъ поверхностный, только съ внѣшнимъ лоскомъ.—Для свѣта этого было достаточно, нашли, „что онъ уменъ и очень милъ“. Самого же Онѣгина не могла удовлетворить свѣтская жизнь съ ея балами, театрами, обѣдами въ модныхъ ресторанахъ и даже „наукой страсти нѣжной“, которой онъ довольно прилежно занимался нѣкоторое время. Но все это ни уму, ни чувству ничего не говорило и вскорѣ наскучило ему. Тогда онъ попытался заняться литературой, но „трудъ упорный былъ тошенъ“ ему, онъ не привыкъ къ нему. Онъ сталъ читать, но и книги показались скучными ему—„читалъ, читалъ, а все безъ толку. Тамъ скука, тамъ обманъ и бредъ“... Онъ и къ чтенію такъ же не былъ пріученъ, какъ и вообще къ серьезному труду.

Для свѣтской жизни онъ оказался слишкомъ умнымъ и потому понимающимъ ея пустоту, для серьезной работы недостаточно развитымъ, а въ результатѣ создалась хандра и апатія, которая у Байроновскихъ героевъ въ болѣе сильной и основательной формѣ проявлялась, какъ „разочарованность“ въ жизни. Онѣгинъ и прикрылся маской „разочарованности“, появлялся томный, скучающій въ гостиныхъ—это было модно и всѣмъ и ему нравилось.

Но онъ, дѣйствительно, оказался безпомощнымъ; — чувствуя себя выше другихъ, онъ сталъ презирать людей, сталъ угрюмымъ и язвительнымъ, а выхода найти не могъ. Это былъ впервые появившійся въ русской литературѣ типъ „лишняго человѣка".

Онѣгинъ хочетъ перемѣнить образъ жизни, разсѣяться и поѣхать для этого путешествовать, но въ это время умираетъ дядя, на наслѣдство котораго онъ надѣется, и поэтому ѣдетъ онъ въ деревню.

Ненадолго его занимаетъ новая обстановка, онъ все въ томъ же состояніи равнодушія и скуки. И когда ему объясняется въ любви Татьяна Ларина, которая тоже ему нравится, то онъ, не желая измѣнять своей напускной разочарованности, какъ Чайльдъ-Гарольдъ, отказывается отъ любви. „Но я не созданъ для блаженства. Ему чужда душа моя" такъ начинаетъ онъ свой отвѣтъ и дальше объясняетъ, почему онъ говоритъ о холодѣ своего сердца, о томъ, что ему наскучила жизнь и т. д.

Въ деревнѣ онъ, заскучавъ еще сильнѣе, уединился и совсѣмъ перестаалъ бывать въ обществѣ. Одинъ разъ появляется у Лариныхъ и, злясь на Ленскаго за то, что тотъ его привелъ, ухаживаетъ за Ольгой, что приводитъ къ дуэли, которая вскрываетъ всю несерьезность презрѣнія Онѣгина къ дуэли. Послѣ смерти Ленскаго Онѣгинъ уѣзжаетъ. Онъ надолго скрывается и черезъ нѣсколько лѣтъ встрѣчается въ Петербургѣ съ Татьяной, теперь княгиней, свѣтской дамой.

Онъ увлекается ею горячо и искренне, преслѣдуетъ ее всюду и, наконецъ, объясняется съ нею.

Онъ въ концѣ романа уже не байроновскій герой, а глубоко любящій человѣкъ, безъ всякой маски разочарованности, просто усталый и измученный.

Итакъ и въ Онѣгинѣ, какъ и въ герояхъ другихъ разсмотрѣнныхъ произведеній Пушкина, есть сходство съ типами Байрона, но и много своего, оригинальнаго.

Такимъ образомъ, байроновскія настроенія наложили отпечатокъ на извѣстный періодъ литературной дѣятельности, къ которому относятся разобранныя выше произведенія Пушкина.

Царь Борисъ въ трагедіи Пушкина «Борисъ Годуновъ».

Планъ.

Вступленіе. Вліяніе Шекспира и Карамзина на созданіе образа Бориса въ трагедіи.

Изложеніе 1) Борисъ, какъ человѣкъ:

a) Отличительныя черты его характера;

b) Отношеніе къ содѣянному имъ преступленію;

c) Отношеніе къ дѣтямъ.

2) Борисъ, какъ правитель:

a) Отношеніе къ народу;

b) Отношеніе народа къ нему.

3) Борисъ, какъ трагическая личность.

4) Причина гибели Бориса.

Заключеніе. Мораль трагедіи.

Во вступленіи слѣдуетъ указать на вліяніе Шекспира, сказавшееся въ обрисовкѣ характеровъ героевъ—въ частности Бориса—полной, всесторонней, показывающей живую многосложную личность, а не одну какую-нибудь страсть ея.

Дальше нужно указать, что Карамзинъ возбудилъ интересъ къ личности Бориса, внушилъ къ нему отношеніе, какъ къ преступнику, и способствовалъ созданію морализующей точки зрѣнія—преступленіе наказуется, добродѣтель вознаграждается.

Въ изложеніи сначала отмѣтить характерныя черты его, какъ человѣка, отрицательные и положительные—сказать о его властолюбіи, приведшемъ къ преступленію, и о мукахъ совѣсти изъ-за его. Далѣе показать и другія проявленія его души, напр. любовь къ дѣтямъ. Послѣ этого оцѣнить Бориса, какъ правителя, со стороны ума, смѣлости, энергіи, пониманія нуждъ народа, отношенія къ образованію и къ культурѣ, показать его искреннее желаніе заслужить любовь народа (привести для этого обращеніе къ народу и монологъ) и появившуюся только впослѣдствіи злобу въ отвѣтъ на непріязнь къ нему народа.

Дальше слѣдуетъ разсмотрѣть отношеніе къ нему народа, считающаго его причастнымъ къ убійству и потому недовѣряющаго и страшащагося того, что убійца на престолѣ (слова Пимена).

Указать затѣмъ трагизмъ въ личности Бориса, который самъ, терзаясь муками совѣсти, хотѣлъ искупить свою вину службой народу и встрѣтилъ ненависть его, внушаемую постоянной мыслью о преступленіи, совершенномъ царемъ.

Показать, что не внѣшнія событія, а именно преступность и сознаніе ея привели Бориса къ гибели.

Въ заключеніе нужно указать на мораль, выводимую Пушкинымъ изъ трагической судьбы Бориса: даже самыя лучшія, самыя искреннія начинанія не могутъ искупить грѣха совершеннаго, даже счастье народа не можетъ быть куплено цѣной человѣческой крови.

Татьяна Ларина и Маша Миронова.

Планъ.

Вступленіе. „Евгеній Онѣгинъ" и „Капитанская дочка" съ ихъ героинями Татьяной и Машей, какъ картины жизни людей свѣтскаго общества и людей маленькаго захолустья.

Изложеніе. 1) Черты сходства Татьяны и Маши: a) чистота, глубина чувствъ, замкнутость; b) правдивость и искренность; c) цѣльность и сила характера.

2) Черты различія Татьяны и Маши: a) мечтательность Татьяны, явившаяся слѣдствіемъ чуждости ея натурѣ той обстановки, въ которой она воспитывалась, и чтенія романовъ въ дѣтствѣ; b) р-

лигіозность и слѣдованіе народнымъ принципамъ, внушенныя окружающими ее людьми, простыми, необразованными, но хорошими по природѣ.

Заключеніе. Татьяна и Маша—идеальныя русскія женщины.

Психологія скупости по драматическимъ сценамъ Пушкина „Скупой Рыцарь".

Планъ.

Вступленіе. Изображеніе Пушкинымъ въ рядѣ драматическихъ сценъ (Скупой Рыцарь, Моцартъ и Сальери и Каменный гость) общечеловѣческихъ типовъ, олицетворяющихъ страсти людей.

Изложеніе. 1) Психологія барона: a) отношеніе къ золоту, какъ къ символу высшаго могущества; b) сознаніе обладанія всѣми земными благами, благодаря обладанію золотомъ; c) сознаніе своей власти, могущества и довольство однимъ сознаніемъ безъ попытокъ къ осуществленію.

2) Чѣмъ сопровождается и къ чему приводитъ скупость: a) самообманъ барона въ чувствѣ удовлетворенія однимъ сознаніемъ могущества—въ дѣйствительности неспособность къ какимъ бы то ни было желаніямъ, кромѣ жажды золота; b) золото, какъ цѣль ама по себѣ, а не какъ средство; c) служеніе деньгамъ, сходное по опредѣленію сына, съ службой раба господину.

3) Отсутствіе всѣхъ человѣческихъ чувствъ, убитыхъ одной страстью: a) равнодушіе къ слезамъ бѣдной вдовы, отдающей ему послѣднее; b) отношеніе къ мученіямъ совѣсти, которыя въ его глазахъ дѣлаютъ еще болѣе дорогимъ его сердцу накопленное богатство; c) отношеніе къ сыну, котораго онъ не любитъ и о которомъ думаетъ въ страшномъ волненіи только какъ о наслѣдникѣ, который расточитъ его богатства.

Заключеніе. Страсть скупости, принявшая такіе размѣры и заполняющая всю душу человѣка, уничтожаетъ смыслъ человѣческаго существованія.

Взглядъ Пушкина на „поэта" и „поэзію".

Планъ.

Вступленіе. Причины, побудившія Пушкина высказать свой взглядъ на поэта и на поэзію: a) непониманіе окружающихъ, b) свойства натуры самого поэта, любившаго ясность, опредѣленность и гармонію.

Изложеніе. 1) стихотворенія, въ которыхъ Пушкинъ противопоставляетъ поэта „толпѣ": a) ст. „Разговоръ книгопродавца съ поэтомъ", b) ст. „Поэтъ"—въ которомъ поэтъ изображенъ „священнослужителемъ", стоящимъ выше толпы, c) ст. „Поэту", гдѣ Пушкинъ говоритъ о полной свободѣ творчества, не стѣсняемой „судомъ"

толпы, d) ст. „Чернь“, выясняющее несовмѣстимость практическихъ требованій толпы съ высокимъ призваніемъ поэта, e) ст. „Изъ VI Пиндемонте“, которое выражаетъ стремленіе автора бѣжать отъ толпы и ея интересовъ и волненій, f) раздраженный тонъ и чувство обиды, проникающіе послѣднія четыре стихотворенія.

2) Стихотворенія, въ которыхъ отражается болѣе спокойное и близкое къ дѣйствительному отношеніе Пушкина къ вопросу о „поэтѣ“ и „поэзіи“: a) ст. „Эхо“, свидѣтельствующее о реалистическихъ требованіяхъ Пушкина, b) ст. „Памятникъ“, въ которомъ Пушкинъ, по своимъ взглядамъ, выступаетъ, какъ „поэтъ-гражданинъ“.

Заключеніе. Какъ отразились на творчествѣ Пушкина его взгляды на „поэзію“, какъ на „искусство для искусства“—съ одной стороны, и какъ на облагораживающую и просвѣтляющую силу—съ другой: a) открытіе новыхъ путей въ русской литературѣ и b) высоко гуманное отношеніе къ жизни и къ людямъ.

Историческая хрестоматія.

А. С. Пушкинъ.

(1809—1827).

Уединеніе.

Привѣтствую тебя, пустынный уголокъ,
Пріютъ спокойствія, трудовъ и вдохновенья,
Гдѣ льется дней моихъ невидимый потокъ
На лонѣ счастья и забвенья!
Я твой: я промѣнялъ порочный дворъ цирцей,
Роскошные пиры, забавы, заблужденья,
На мирный шумъ дубровъ, на тишину полей,
Праздность вольную, подругу размышленья.
Я твой: люблю сей темный садъ
Съ его прохладой и цвѣтами,
Сей лугъ, уставленный душистыми скирдами,
Гдѣ свѣтлые ручьи въ кустарникахъ шумятъ.
Вездѣ передо мной подвижныя картины:
Здѣсь вижу двухъ озеръ лазурныя равнины,
Гдѣ парусъ рыбаря бѣлѣетъ иногда,
За ними рядъ холмовъ и нивы полосаты,
Вдали разсыпанныя хаты,
На влажныхъ берегахъ бродящія стада,
Овины дымные, и мельницы крылаты;
Вездѣ слѣды довольства и труда.
Я здѣсь, отъ суетныхъ оковъ освобожденный,
Учуся въ истинѣ блаженство находить,
Свободною душой законъ боготворить,
Роптанью не внимать толпы непросвѣщенной,
Участьемъ отвѣчать застѣнчивой мольбѣ,
И не завидовать судьбѣ
Злодѣя иль глупца въ величіи неправомъ.
Оракулы вѣковъ, здѣсь вопрошаю васъ!
Въ уединеньи величавомъ
Слышнѣе вашъ отрадный гласъ:
Онъ гонитъ лѣни сонъ угрюмый,
Къ трудамъ рождаетъ жаръ во мнѣ,
И ваши творческія думы
Въ душевной зрѣютъ глубинѣ.

Черкесская пѣсня.

Въ рѣкѣ бѣжитъ гремучій валъ;
Въ горахъ безмолвіе ночное;
Казакъ усталый задремалъ,
Склонясь на копіе стальное.
Не спи, казакъ: во тьмѣ ночной
Чеченецъ ходитъ за рѣкой.
Казакъ плыветъ на челнокѣ,
Влача по дну рѣчному сѣти.
Казакъ, утонешь ты въ рѣкѣ,
Какъ тонутъ маленькія дѣти,
Купаясь жаркою порой:
Чеченецъ ходитъ за рѣкой.
На берегу завѣтныхъ водъ
Цвѣтутъ богатыя станицы,
Веселый пляшетъ хороводъ.
Бѣгите, русскія пѣвицы,
Спѣшите, красныя, домой:
Чеченецъ ходитъ за рѣкой.

Къ морю.

Прощай, свободная стихія!
Въ послѣдній разъ передо мной
Ты катишь волны голубыя
И блещешь гордою красой.
Какъ друга ропотъ заунывный,
Какъ зовъ его въ прощальный часъ,
Твой грустный шумъ, твой шумъ призывный
Услышалъ я въ послѣдній разъ.
Моей души предѣлъ желанный!
Какъ часто по брегамъ твоимъ
Бродилъ я, тихій и туманный,
Завѣтнымъ умысломъ томимъ!
Какъ я любилъ твои отзывы,
Глухіе звуки, бездны гласъ,
И тишину въ вечерній часъ,
И своенравные порывы!
Смиренный парусъ рыбарей,
Твоею прихотью хранимый,
Скользитъ отважно средь зыбей:
Но ты взыгралъ, неодолимый,—
И стая тонетъ кораблей!
Не удалось на вѣкъ оставить
Мнѣ скучный, неподвижный брегъ,
Тебя восторгами поздравить

И по хребтамъ твоимъ направить
Мой поэтическій побѣгъ.
Ты ждалъ, ты звалъ... я былъ окованъ;
Вотще рвалась душа моя;
Могучей страстью очарованъ,
У береговъ остался я.
О чемъ жалѣть? Куда бы нынѣ
Я путь безпечный устремилъ?
Одинъ предметъ въ твоей пустынѣ
Мою бы душу поразилъ.
Одна скала, гробница славы...
Тамъ погружались въ хладный сонъ
Воспоминанья величавы:
Тамъ угасалъ Наполеонъ!
Тамъ онъ почилъ среди мученій.
И вслѣдъ за нимъ, какъ бури шумъ,
Другой отъ насъ умчался геній,
Другой властитель нашихъ думъ.
Исчезъ, оплаканный свободой,
Оставя міру свой вѣнецъ.
Шуми, взволнуйся непогодой:
Онъ былъ, о море, твой пѣвецъ!
Твой образъ былъ на немъ означенъ;
Онъ духомъ созданъ былъ твоимъ:
Какъ ты, могущъ, глубокъ и мраченъ,
Какъ ты, ничѣмъ неукротимъ.
Міръ опустѣлъ... Теперь куда же
Меня-бъ ты вынесъ, океанъ?
Судьба людей повсюду та же:
Гдѣ капля блага, тамъ на стражѣ
Коварство, злоба иль тиранъ.
Прощай же, море! Не забуду
Твоей торжественной красы,
И долго, долго слышать буду
Твой гулъ въ вечерніе часы.
Въ лѣса, въ пустыни молчаливы
Перенесу, тобою полнъ,
Твои скалы, твои заливы,
И блескъ, и тѣнь, и говоръ волнъ.

Зимній вечеръ.

Буря мглою небо кроетъ,
Вихри снѣжные крутя:
То, какъ звѣрь, она завоетъ,
То заплачетъ, какъ дитя.
То по кровлѣ обветшалой
Вдругъ соломой зашумитъ,
То, какъ путникъ запоздалый,
Къ намъ въ окошко застучитъ.
Наша ветхая лачужка
И печальна, и темна.
Что же ты, моя старушка,
Пріумолкла у окна?
Или бури завываньемъ
Ты, мой другъ, утомлена,
Или дремлешь подъ жужжаньемъ
Своего веретена?
Выпьемъ, добрая подружка
Бѣдной юности моей,
Выпьемъ съ горя; гдѣ же кружка?
Сердцу будетъ веселѣй.
Спой мнѣ пѣсню, какъ синица
Тихо за моремъ жила;
Спой мнѣ пѣсню, какъ дѣвица
За водой по утру шла.
Буря мглою небо кроетъ,
Вихри снѣжные крутя:
То какъ звѣрь, она завоетъ,
То заплачетъ, какъ дитя.
Выпьемъ добрая подружка
Бѣдной юности моей,
Выпьемъ съ горя; гдѣ же кружка?
Сердцу будетъ веселѣе!

Пророкъ.

Духовной жаждою томимъ,
Въ пустынѣ мрачной я влачился,
И шестикрылый Серафимъ
На перепутьи мнѣ явился;
Перстами легкими, какъ сонъ,
Моихъ зѣницъ коснулся онъ:
Отверзлись вѣщія зѣницы,
Какъ у испуганной орлицы.
Моихъ ушей коснулся онъ,
И ихъ наполнилъ шумъ и звонъ:
И внялъ я неба содроганье,
И горній Ангеловъ полетъ,
И гадъ морскихъ подводный ходъ,
И дольней лозы прозябанье.
И онъ къ устамъ моимъ приникъ,
И вырвалъ грѣшный мой языкъ,
И празднословный и лукавый,
И жало мудрыя змѣи
Въ уста замерзшія мои
Вложилъ десницею кровавой.
И онъ мнѣ грудь разсѣкъ мечемъ
И сердце трепетное вынулъ,
И угль, пылающій огнемъ,
Во грудь отверстую водвинулъ.
Какъ трупъ, въ пустынѣ я лежалъ,
И Бога гласъ ко мнѣ возвалъ:
«Возстань, пророкъ, и виждь, и внемли,
Исполнись волею Моей,
И, обходя моря и земли,
Глаголомъ жги сердца людей».

Пока не требуетъ...

Пока не требуетъ поэта
Къ священной жертвѣ Аполлонъ,
Въ заботахъ суетнаго свѣта
Онъ малодушно погруженъ:
Молчитъ его святая лира,
Душа вкушаетъ хладный сонъ,

И межъ дѣтей ничтожныхъ міра,
Быть можетъ, всѣхъ ничтожнѣй онъ.
Но лишь божественный глаголъ
До слуха чуткаго коснется,
Душа поэта встрепенется,
Какъ пробудившійся орелъ.
Тоскуетъ онъ въ забавахъ міра,
Людской чуждается молвы,
Къ ногамъ народнаго кумира
Не клонитъ гордой головы;
Бѣжитъ онъ, дикій и суровый.
И звуковъ, и смятенья полнъ,
На берега пустынныхъ волнъ,
Въ широкошумныя дубровы...

Ангелъ

Въ дверяхъ Эдема Ангелъ нѣжный
Главой поникшею сіялъ,
А демонъ мрачный и мятежный
Надъ адской бездною леталъ.
Духъ отрицанья, духъ сомнѣнья
На духа чистаго взиралъ,
И жаръ невольный умиленья
Впервые смутно познавалъ.
Прости, онъ рекъ, тебя я видѣлъ,
И ты недаромъ мнѣ сіялъ:
Не все я въ мірѣ ненавидѣлъ,
Не все я въ мірѣ презиралъ.

Поэтъ и чернь.

Поэтъ на лирѣ вдохновенной
Рукой разсѣянной бряцалъ.
Онъ пѣлъ — а хладный и надменный,
Кругомъ народъ непосвященный,
Ему безсмысленно внималъ.
И толковала чернь тупая:
«Зачѣмъ такъ звучно онъ поетъ?
Напрасно ухо поражая,
Къ какой онъ цѣли насъ ведетъ?
О чемъ бренчитъ? Чему насъ учитъ?
Зачѣмъ сердца волнуетъ, мучитъ,
Какъ своенравный чародѣй?
Какъ вѣтеръ, пѣснь его свободна,
Зато, какъ вѣтеръ, и безплодна,
Какая польза намъ отъ ней?»
Поэтъ. Молчи, безсмысленный народъ,
Поденщикъ, рабъ нужды, заботъ!
Несносенъ мнѣ твой ропотъ дерзкій,
Ты червь земли, не сынъ небесъ:
Тебѣ бы пользы все—на вѣсъ
Кумиръ ты цѣнишь Бельведерскій,
Ты пользы, пользы въ немъ не зришь,
Но мраморъ сей вѣдь богъ!.. Такъ что же?
Печной горшокъ тебѣ дороже:
Ты пищу въ немъ себѣ варишь.
Чернь. Нѣтъ, если ты небесъ избранникъ,
Свой даръ, божественный посланникъ,
Во благо намъ употребляй:
Сердца собратьевъ исправляй.
Мы малодушны, мы коварны,
Безстыдны, злы, неблагодарны;
Мы сердцемъ хладные скопцы,
Клеветники, рабы, глупцы;
Гнѣздятся клубомъ въ насъ пороки:
Ты можешь, ближняго любя,
Давать намъ смѣлые уроки,
А мы послушаемъ тобя.
Поэтъ. Подите прочь—какое дѣло
Поэту мирному до васъ!
Въ развратѣ каменѣйте смѣло;
Не оживитъ васъ лиры гласъ!
Душѣ противны вы, какъ гробы.
Для вашей глупости и злобы
Имѣли вы до сей поры
Бичи, темницы, топоры:
Довольно съ васъ, рабовъ безумныхъ!
Во градахъ вашихъ съ улицъ шумныхъ
Сметаютъ соръ—полезный трудъ!
Но, позабывъ свое служенье,
Алтарь и жертвоприношенье,
Жрецы-ль у васъ метлу берутъ?
Не для житейскаго волненья,
Не для корысти, не для битвъ,
Мы рождены для вдохновенья,
Для звуковъ сладкихъ и молитвъ.

Брожу ли я...

Брожу ли я вдоль улицъ шумныхъ,
Вхожу-ль во многолюдный храмъ,
Сижу-ль межъ юношей безумныхъ
Я предаюсь моимъ мечтамъ.
Я говорю: промчатся годы,
И сколько здѣсь не видно насъ,
Мы всѣ сойдемъ подъ вѣчны своды—
И чей-нибудь ужъ близокъ часъ.
Гляжу-ль на дубъ уединенный,
Я мыслю: патріархъ лѣсовъ
Переживетъ мой вѣкъ забвенный
Какъ пережилъ онъ вѣкъ отцовъ.
Младенца-ль милаго ласкаю,
Уже я думаю: прости!
Тебѣ я мѣсто уступаю—
Мнѣ время тлѣть, тебѣ цвѣсти
День каждый, каждую годину
Привыкъ я думой провождать
Грядущей смерти годовщину
Межъ нихъ стараясь угадать.
И гдѣ мнѣ смерть пошлетъ судьбина?
Въ бою-ли, въ странствіи, въ волнахъ?
Или сосѣдняя долина
Мой приметъ охладѣлый прахъ?

И хоть безчувственному тѣлу
Равно повсюду истлѣвать,
Но ближе къ милому предѣлу
Мнѣ все-бъ хотѣлось почивать.
И пусть у гробового входа
Младая будетъ жизнь играть,
И равнодушная природа
Красою вѣчною сіять.

Кавказъ.

Кавказъ подо мною. Одинъ въ вышинѣ
Стою надъ снѣгами у края стремнины
Орелъ, съ отдаленной поднявшись вершины,
Паритъ неподвижно со мной наравнѣ.
Отселѣ я вижу потоковъ рожденье
И первое грозныхъ обваловъ движенье.
Здѣсь тучи смиренно идутъ подо мной;
Сквозь нихъ, низвергаясь, шумятъ водопады;
Подъ ними утесовъ нагія громады;
Тамъ, ниже, мохъ тощій, кустарникъ сухой;
А тамъ уже рощи, зеленыя сѣни,
Гдѣ птицы щебечутъ, гдѣ скачутъ олени.
А тамъ ужъ и люди гнѣздятся въ горахъ,
И ползаютъ овцы по злачнымъ стремнинамъ,
И пастырь нисходитъ къ веселымъ долинамъ,
Гдѣ мчится Арагва въ тѣнистыхъ брегахъ,
И нищій наѣздникъ таится въ ущельи,
Гдѣ Терекъ играетъ въ свирѣпомъ весельи;
Играетъ и воетъ какъ звѣрь молодой,
Завидѣвшій пищу изъ клѣтки желѣзной;
И бьется о берегъ въ враждѣ безполезной
И лижетъ утесы голодной волной...
Вотще! Нѣтъ ни пищи ему, ни отрады:
Тѣснятъ его грозно нѣмыя громады.

Поэту.

Поэтъ, не дорожи любовію народной!
Восторженныхъ похвалъ пройдетъ минутный шумъ;
Услышишь судъ глупца и смѣхъ толпы холодной;
Но ты останься твердъ, спокоенъ и угрюмъ.
Ты царь: живи одинъ. Дорогою свободной
Иди, куда влечетъ тебя свободный умъ,
Усовершенствуя плоды любимыхъ думъ,
Не требуя наградъ за подвигъ благородный.
Онѣ въ самомъ тебѣ. Ты самъ—свой высшій судъ;
Всѣхъ строже оцѣнить умѣешь ты твой трудъ.
Ты имъ доволенъ ли, взыскательный художникъ?
Доволенъ? Такъ пускай толпа его бранитъ,
И плюетъ на алтарь, гдѣ твой огонь горитъ,
И въ дѣтской рѣзвости колеблетъ твой треножникъ.

Клеветникамъ Россіи.

О чемъ шумите вы, народные витіи,
Зачѣмъ анаѳемой грозите вы Россіи?
Что возмутило васъ? Волненія Литвы?
Оставьте: это споръ Славянъ между собою,
Домашній, старый споръ, уже взвѣшенный судьбою,
Вопросъ, котораго не разрѣшите вы.
Уже давно между собою
Враждуютъ эти племена;
Не разъ клонилась подъ грозою
То ихъ, то наша сторона.
Кто устоитъ въ неравномъ спорѣ:
Кичливый Ляхъ, иль вѣрный Россъ?
Славянскіе-ль ручьи сольются въ Русскомъ морѣ?
Оно-ль изсякнетъ?—вотъ вопросъ.
Оставьте насъ: вы не читали
Сіи кровавыя скрижали;
Вамъ непонятна, вамъ чужда
Сія семейная вражда!
Для васъ безмолвны Кремль и Прага;
Безсмысленно прельщаетъ васъ
Борьбы отчаянной отвага—
И ненавидите вы насъ...
За что-жъ? Отвѣтствуйте: за то ли,
Что на развалинахъ пылающей Москвы
Мы не признали наглой воли
Того, подъ кѣмъ дрожали вы?
За то-ль, что въ бездну повалили
Мы тяготѣющій надъ царствами кумиръ,

И нашей кровью искупили
Европы вольность, честь и миръ?
Вы грозны на словахъ—попробуйте на дѣлѣ!
Иль старый богатырь, покойный на постелѣ,
Не въ силахъ завинтить свой Измаильскій штыкъ?
Иль Русскаго Царя уже безсильно слово?
Иль намъ съ Европой спорить ново?
Иль русскій отъ побѣдъ отвыкъ?
Иль мало насъ? Или отъ Перми до Тавриды,
Отъ финскихъ хладныхъ скалъ до пламенной Колхиды,
Отъ потрясеннаго Кремля
До стѣнъ недвижнаго Китая,
Стальной щетиною сверкая,
Не встанетъ Русская земля?—
Такъ посылайте-жъ намъ, витіи,
Своихъ озлобленныхъ сыновъ:
Есть мѣсто имъ въ поляхъ Россіи
Среди не чуждыхъ имъ гробовъ.

Опять на родинѣ.

...Вновь я посѣтилъ
Тотъ уголокъ земли, гдѣ я провелъ
Отшельникомъ два года незамѣтныхъ.
Ужъ десять лѣтъ ушло съ тѣхъ поръ, и много
Перемѣнилось въ жизни для меня,
И самъ, покорный общему закону,
Перемѣнился я; но здѣсь опять
Минувшее меня объемлетъ живо—
И кажется, вчера еще бродилъ
Я въ этихъ рощахъ.
Вотъ смиренный домикъ,
Гдѣ жилъ я съ бѣдной нянею моей.
Уже старушки нѣтъ, ужъ за стѣною
Не слышу я шаговъ ея тяжелыхъ,
Ни утреннихъ ея дозоровъ. Вотъ
И холмъ лѣсистый, надъ которымъ часто
Я сиживалъ недвижимъ, и глядѣлъ
На озеро, воспоминая съ грустью
Иные берега, иныя волны...
Межъ нивъ златыхъ и пажитей зеленыхъ
Оно, синѣя, стелется широко;
Черезъ него невѣдомыя воды
Плыветъ рыбакъ и тянетъ за собой
Убогій неводъ. По брегамъ отлогимъ
Разсѣяны деревни; тамъ за ними
Скривилась мельница, насилу крылья
Ворочая при вѣтрѣ...
На границѣ
Владѣній дѣдовскихъ, на мѣстѣ томъ,
Гдѣ въ гору подымается дорога,
Изрытая дождями, три сосны
Стоятъ: одна поодаль, двѣ другія
Другъ къ дружкѣ близко. Здѣсь, когда ихъ мимо
Я проѣзжалъ верхомъ при свѣтѣ лунной ночи,
Знакомымъ шумомъ шорохъ ихъ вершинъ
Меня привѣтствовалъ. По той дорогѣ
Теперь поѣхалъ я, и предъ собою
Увидѣлъ ихъ опять; онѣ все тѣ же,
Все тотъ же ихъ знакомый слуху шорохъ.
Но около корней ихъ устарѣлыхъ,
Гдѣ нѣкогда все было пусто, голо,
Теперь младая роща разрослась;
Зеленою семьей кусты тѣснятся
Подъ сѣнью ихъ, какъ дѣти. А вдали
Стоитъ угрюмый ихъ товарищъ,
Какъ старый холостякъ, и вкругъ него
По прежнему все пусто.
Здравствуй, племя,
Младое незнакомое! Не я
Увижу твой могучій поздній возрастъ,
Когда перерастешь моихъ знакомцевъ
И старую главу ихъ заслонишь
Отъ глазъ прохожаго. Но пусть мой внукъ
Услышитъ вашъ привѣтный шумъ, когда,
Съ пріятельской бесѣды возвращаясь,
Веселыхъ и пріятныхъ мыслей полнъ,
Пройдетъ онъ мимо васъ во мракѣ ночи
И обо мнѣ вспомянетъ...

Памятникъ.

Я памятникъ себѣ воздвигъ нерукотворный;
Къ нему не заростетъ народная тропа;
Вознесся выше онъ главою непокорной
Наполеонова столпа.
Нѣтъ! весь я не умру: душа въ завѣтной лирѣ
Мой прахъ переживетъ и тлѣнья убѣжитъ—
И славенъ буду я, доколь въ подлунномъ мірѣ
Живъ будетъ хоть одинъ піитъ.
Слухъ обо мнѣ пройдетъ по всей Руси великой,
И назоветъ меня всякъ сущій въ ней языкъ:

И гордый внукъ Славянъ, и Финъ, и нынѣ дикій
Тунгузъ, и другъ степей Калмыкъ.
И долго буду я народу тѣмъ любезенъ,
Что чувства добрыя я лирой пробуждалъ,
Что прелестью живой стиховъ я былъ полезенъ,
И милость къ падшимъ призывалъ.
Велѣнью Божію, о Муза, будь послушна!
Обиды не страшись, не требуй и вѣнца;
Хвалу и клевету пріемли равнодушно
И не оспаривай глупца.

Бѣсы.

Мчатся тучи, вьются тучи;
Невидимкою луна
Освѣщаетъ снѣгъ летучій;
Мутно небо, ночь мутна.
Ѣду, ѣду въ чистомъ полѣ;
Колокольчикъ динь-динь-динь...
Страшно, страшно поневолѣ
Средь невѣдомыхъ равнинъ!
— Эй, пошелъ, ямщикъ!..—«Нѣтъ мочи;
Конямъ, баринъ, тяжело;
Вьюга мнѣ слипаетъ очи;
Всѣ дороги занесло;
Хоть убей, слѣда не видно;
Сбились мы. Что дѣлать намъ?
Въ полѣ бѣсъ насъ водитъ видно,
Да кружитъ по сторонамъ.
Посмотри: вонъ, вонъ играетъ,
Дуетъ, плюетъ на меня;
Вонъ—теперь въ оврагъ толкаетъ
Одичалаго коня;
Тамъ верстою небывалой
Онъ торчалъ передо мной;
Тамъ сверкнулъ онъ искрой малой
И пропалъ во тьмѣ пустой».
Мчатся тучи, вьются тучи;
Невидимкою луна
Освѣщаетъ снѣгъ летучій;
Мутно небо, ночь мутна.
Силъ намъ нѣтъ кружиться долѣ;
Колокольчикъ вдругъ умолкъ;
Кони стали...—Что тамъ въ полѣ?—
«Кто ихъ знаетъ: пень или волкъ?»
Вьюга злится, вьюга плачетъ;
Кони чуткіе храпятъ:
Вонъ ужъ онъ далече скачетъ,
Лишь глаза во мглѣ горятъ.
Кони снова понеслися;
Колокольчикъ динь-динь-динь...
Вижу: духи собралися
Средь бѣлѣющихъ равнинъ.
Безконечны, безобразны,
Въ мутной мѣсяцѣ игрѣ
Закружились бѣсы разны,
Будто листья въ ноябрѣ...
Сколько ихъ! Куда ихъ гонятъ?
Что такъ жалобно поютъ?
Домового ли хоронятъ,
Вѣдьму-ль замужъ выдаютъ?
Мчатся тучи, вьются тучи;
Невидимкою луна
Освѣщаетъ снѣгъ летучій;
Мутно небо, ночь мутна.
Мчатся бѣсы рой за роемъ
Въ безпредѣльной вышинѣ,
Визгомъ жалобнымъ и воемъ
Надрывая сердце мнѣ...

Прологъ къ поэмѣ „Русланъ и Людмила".

У лукоморья дубъ зеленый,
Златая цѣпь на дубѣ томъ;
И днемъ и ночью котъ ученый
Все ходитъ по цѣпи кругомъ;
Идетъ направо—пѣснь заводитъ,
Налѣво—сказку говоритъ.
Тамъ чудеса: тамъ лѣшій бродитъ
Русалка на вѣтвяхъ сидитъ;
Тамъ на невѣдомыхъ дорожкахъ
Слѣды невиданныхъ звѣрей;
Избушка тамъ на курьихъ ножкахъ
Стоитъ безъ оконъ, безъ дверей;
Тамъ лѣсъ и долъ видѣній полны;
Тамъ о зарѣ прихлынутъ волны
На брегъ песчаный и пустой,
И тридцать витязей прекрасныхъ
Чредой изъ водъ выходятъ ясныхъ
И съ ними дядька ихъ морской;
Тамъ королевичъ мимоходомъ
Плѣняетъ грознаго царя;
Тамъ въ облакахъ, передъ народомъ,
Черезъ лѣса, черезъ моря
Колдунъ несетъ богатыря;
Въ темницѣ тамъ царевна тужитъ,
А бурый волкъ ей вѣрно служитъ;
Тамъ ступа съ Бабою-Ягой
Идетъ-бредетъ сама собой;
Тамъ царь Кощей надъ златомъ чахнетъ:
Тамъ русскій духъ... тамъ Русью пахнетъ!
И тамъ я былъ, и медъ я пилъ,
У моря видѣлъ дубъ зеленый,

Подъ нимъ сидѣлъ, и котъ ученый
Свои мнѣ сказки говорилъ.
Одну я помню—сказку эту
Повѣдаю теперь я свѣту...

Отрывокъ изъ поэмы „Кавказскій плѣнникъ“.

Но европейца все вниманье
Народъ сей чудный привлекалъ.
Межъ горцевъ плѣнникъ наблюдалъ
Ихъ вѣру, нравы, воспитанье,
Любилъ ихъ жизни простоту,
Гостепріимство, жажду брани,
Движеній вольныхъ быстроту,
И легкость ногъ, и силу длани.
Смотрѣлъ по цѣлымъ онъ часамъ,
Какъ иногда черкесъ проворный,
Широкой степью, по горамъ,
Въ косматой шапкѣ, въ буркѣ черной,
Къ лукѣ склонясь, на стремена
Ногою стройной опираясь,
Леталъ по волѣ скакуна,
Къ войнѣ заранѣ пріучаясь.
Онъ любовался красотой
Одежды бранной и простой.
Черкесъ оружіемъ обвѣшенъ;
Онъ имъ гордится, имъ утѣшенъ:
На немъ броня, пищаль, колчанъ,
Кубанскій лукъ, кинжалъ, арканъ,
И шашка, вѣчная подруга
Его трудовъ, его досуга.
Ничто его не тяготитъ,
Ничто не брякнетъ: пѣшій, конный—
Все тотъ же онъ, все тотъ же видъ
Непобѣдимый, непреклонный.
Гроза безпечныхъ казаковъ.
Его богатство—конь ретивый
Питомецъ горскихъ табуновъ,
Товарищъ вѣрный, терпѣливый.
Въ пещерѣ иль травѣ глухой
Коварный хищникъ съ нимъ таится
И вдругъ, внезапною стрѣлой,
Завидя путника, стремится;
Въ одно мгновенье вѣрный бой
Рѣшитъ ударъ его могучій,
И странника въ ущелья горъ
Уже влечетъ арканъ летучій.
Стремится конь во весь опоръ,
Исполненъ огненной отваги;
Все путь ему: болото, боръ,
Кусты, утесы и овраги;
Кровавый слѣдъ за нимъ бѣжитъ,
Въ пустынѣ топотъ раздается;
Сѣдой потокъ предъ нимъ шумитъ—
Онъ въ глубь кипящую несется;
И путникъ, брошенный ко дну,
Глотаетъ мутную волну,
Изнемогая, смерти проситъ
И зритъ ее передъ собой...
Но мощный конь—его стрѣлой
На берегъ пѣнистый выноситъ.
Иль, ухвативъ рогатый пень,
Въ рѣку низверженный грозою,
Когда на холмахъ пеленою
Лежитъ безлунной ночи тѣнь,
Черкесъ на корни вѣковые,
На вѣтви вѣшаетъ кругомъ
Свои доспѣхи боевые:
Щитъ, бурку, панцырь и шеломъ,
Колчанъ и лукъ—и въ быстры волны
За нимъ бросается потомъ,
Неутомимый и безмолвный.
Глухая ночь. Рѣка ревётъ,
Могучій токъ его несетъ
Вдоль береговъ уединенныхъ,
Гдѣ на курганахъ возвышенныхъ,
Склонясь на копья, казаки
Глядятъ на темный бѣгъ рѣки—
И мимо нихъ, во мглѣ чернѣя,
Плыветъ оружіе злодѣя...
О чемъ ты думаешь, казакъ?
Воспоминаешь прежни битвы,
На смертномъ полѣ свой бивакъ,
Полковъ хвалебныя молитвы
И родину? Коварный сонъ;
Простите вольныя станицы,
И домъ отцовъ, и тихій Донъ,
Война и красныя дѣвицы!
Къ брегамъ причалилъ тайный врагъ,
Стрѣла выходитъ изъ колчана,
Взвилась—и падаетъ казакъ
Съ окровавленнаго кургана.
Когда же съ мирною семьей
Черкесъ въ отеческомъ жилищѣ
Сидитъ ненастною порой,
И тлѣютъ угли въ пепелищѣ,
И, спрянувъ съ вѣрнаго коня,
Въ горахъ пустынныхъ запоздалый,
Къ нему войдетъ пришлецъ усталый
И робко сядетъ у огня
Тогда хозяинъ благосклонный
Съ привѣтомъ, ласково встаетъ
И гостю въ чашѣ благовонной
Чихирь отрадный подаетъ.
Подъ влажной буркой, въ саклѣ дымной,
Вкушаетъ путникъ мирный сонъ,
И утромъ оставляетъ онъ
Ночлега кровъ гостепріимный.
Бывало, въ свѣтлый Байранъ
Сберутся юноши толпою;
Игра смѣняется игрою:
То полный разобравъ колчанъ,
Они крылатыми стрѣлами
Пронзаютъ въ облакахъ орловъ;

То съ высоты крутыхъ холмовъ
Нетерпѣливыми рядами,
При данномъ знакѣ, вдругъ падутъ,
Какъ лани, землю поражаютъ,
Равнину пылью покрываютъ
И съ дружнымъ топотомъ бѣгутъ.
Но скученъ миръ однообразный
Сердцамъ, рожденнымъ для войны,
И часто игры воли праздной
Игрой жестокой смущены.
Нерѣдко шашки грозно блещутъ
Въ безумной рѣзвости пировъ,
И въ прахъ летятъ главы рабовъ,
И въ радости младенцы плещутъ...

Отрывокъ изъ поэмы „Полтава“.

Тиха украинская ночь.
Прозрачно небо. Звѣзды блещутъ.
Своей дремоты превозмочь
Не хочетъ воздухъ. Чуть трепещутъ
Сребристыхъ тополей листы.
Луна спокойно съ высоты
Надъ Бѣлой-Церковью сіяетъ
И пышныхъ гетмановъ сады
И старый замокъ озаряетъ.
И тихо, тихо все кругомъ;
Но въ замкѣ шепотъ и смятенье.
Въ одной изъ башенъ, подъ окномъ,
Въ глубокомъ, тяжкомъ размышленьѣ.
Окованъ, Кочубей сидитъ
И мрачно на небо глядитъ.
Заутра казнь. Но безъ боязни
Онъ мыслитъ объ ужасной казни;
О жизни не жалѣетъ онъ.
Что смерть ему?—желанный сонъ.
Готовъ онъ лечь во гробъ кровавый.
Дрема долитъ. Но, Боже правый!
Къ ногамъ злодѣя молча пасть
Какъ безсловесное созданье,
Царемъ быть отдану во власть
Врагу царя на поруганье,
Утратить жизнь—и съ нею честь,
Друзей съ собой на плаху весть,
Надъ гробомъ слышать ихъ проклятья,
Ложась безвиннымъ подъ топоръ,
Врага веселый встрѣтить взоръ,
И смерти кинуться въ объятья,
Не завѣщая никому
Вражды къ злодѣю своему!..
И вспомнилъ онъ свою Полтаву,
Обычный кругъ семьи, друзей,
Минувшихъ дней богатство, славу
И пѣсни дочери своей,
И старый домъ, гдѣ онъ родился,
Гдѣ зналъ и трудъ и мирный сонъ,
И все, чѣмъ въ жизни насладился,
Что добровольно бросилъ онъ,
И для чего?—...

Отрывокъ изъ поэмы „Мѣдный всадникъ“.

Рѣдѣетъ мгла ненастной ночи,
И блѣдный день ужъ настаетъ...
Ужасный день!
Нева всю ночь
Рвалася къ морю противъ бури,
Не одолѣвъ ихъ буйной дури...
И спорить стало ей не въ мочь...
Поутру надъ ея брегами
Тѣснился кучами народъ,
Любуясь брызгами, горами
И пѣной разъяренныхъ водъ.
Но силой вѣтра отъ залива
Перегражденная Нева
Обратно шла гнѣвна, бурлива
И затопляла острова;
Погода пуще свирѣпѣла;
Нева вздувалась и ревѣла,
Котломъ клокоча и клубясь—
И вдругъ, какъ звѣрь остервенясь,
На городъ кинулась. Предъ нею
Все побѣжало, все вокругъ
Вдругъ опустѣло... Воды вдругъ
Втекли въ подземные подвалы;
Къ рѣшеткамъ хлынули каналы—
И всплылъ Петрополь, какъ тритонъ,
По поясъ въ воду погруженъ.
Осада! приступъ! Злыя волны,
Какъ воры, лѣзутъ въ окна; челны
Съ разбѣга стекла бьютъ кормой;
Садки подъ мокрой пеленой,
Обломки хижинъ, бревна, кровли,
Товаръ запасливой торговли,
Пожитки бѣдной нищеты,
Грозой снесенные мосты,
Гробы съ размытаго кладбища
Плывутъ по улицамъ!
Народъ
Зритъ Божій гнѣвъ и казни ждетъ...
Увы! все гибнетъ: кровъ и пища.
Гдѣ будетъ взять?...

Отрывки изъ драмы „Борисъ Годуновъ“.

Еще одно послѣднее сказанье—
И лѣтопись окончена моя;
Исполненъ долгъ, завѣщанный отъ Бога
Мнѣ грѣшному. Не даромъ многихъ лѣтъ
Свидѣтелемъ Господь меня поставилъ

И книжному искусству вразумилъ:
Когда-нибудь монахъ трудолюбивый
Найдетъ мой трудъ усердный безымянный;
Засвѣтитъ онъ, какъ я, свою лампаду,
И, пыль вѣковъ отъ хартій отряхнувъ,
Правдивыя сказанья перепишетъ,
Да вѣдаютъ потомки православныхъ
Земли родной минувшую судьбу,
Своихъ царей великихъ поминаютъ
За ихъ труды, за славу, за добро,—
А за грѣхи, за темныя дѣянья
Спасителя смиренно умоляютъ...
На старости я сызнова живу;
Минувшее проходитъ предо мною...
Давно-ль оно неслось, событій полно!
Волнуйся, какъ море-океанъ?
Теперь оно безмолвно и спокойно:
Немного лицъ мнѣ память сохранила,
Немного словъ доходитъ до меня,
А прочее погибло невозвратно!
Но близокъ день, лампада догораетъ—
Еще одно, послѣднее сказанье...

Достигъ я высшей власти:
Шестой ужъ годъ я царствую спокойно:
Но счастья нѣтъ моей душѣ. Не такъ ли
Мы смолоду влюбляемся и алчемъ
Утѣхъ любви, но только утолимъ
Сердечный гладъ мгновеннымъ обладаньемъ
Ужъ, охладѣвъ, скучаемъ и томимся!..
Напрасно мнѣ кудесники сулятъ
Дни долгіе, дни власти безмятежной!
Ни власть, ни жизнь меня не веселятъ;
Предчувствую небесный громъ и горе.
Мнѣ счастья нѣтъ. Я думалъ свой народъ
Въ довольствіи, во славѣ успокоить,
Щедротами любовь его снискать;
Но отложилъ пустое попеченье:
Живая власть для черни ненавистна.
Они любить умѣютъ только мертвыхъ.
Безумны мы, когда народный плескъ
Иль ярый вопль тревожитъ сердце наше!
Богъ насылалъ на землю нашу гладъ,
Народъ завылъ, въ мученьяхъ погибая;
Я отворилъ имъ житницы; я злато
Разсыпалъ имъ; я имъ сыскалъ работы:
Они-жъ меня, бѣснуясь проклинали!
Пожарный огнь ихъ домы истребилъ;
Я выстроилъ имъ новыя жилища:
Они жъ меня пожаромъ упрекали!
Вотъ черни судъ: ищи жъ ея любви!
Въ семьѣ моей я мнилъ найти отраду,
Я дочь мою мнилъ осчастливить бракомъ!
Какъ буря, смерть уноситъ жениха...
И тутъ молва лукаво нарекаетъ
Виновникомъ дочерняго вдовства
Меня, меня, несчастнаго отца!..
Кто ни умретъ, я всѣхъ убійца тайный:
Я ускорилъ Ѳеодора кончину,
Я отравилъ свою сестру, царицу,
Монахиню смиренную... все я!
Ахъ, чувствую: ничто не можетъ насъ
Среди мірскихъ печалей успокоить;
Ничто, ничто... едина развѣ совѣсть!
Такъ, здравая, она восторжествуетъ
Надъ злобою, надъ темной клеветою;
Но если въ ней единое пятно,
Единое случайно завелося,
Тогда бѣда: какъ язвой моровой
Душа сгоритъ, нальется сердце ядомъ,
Какъ молоткомъ стучитъ въ ушахъ упрекомъ,
И все тошнитъ, и голова кружится,
И мальчики кровавые въ глазахъ...
И радъ бѣжать, да некуда... ужасно!
Да, жалокъ тотъ, въ комъ совѣсть нечиста!..

Конспекты.

Конспектъ по теоріи словесности.

Драматическая поэзія. Драматическія произведенія имѣютъ свои особыя внутреннія и внѣшнія свойства.

Къ внутреннимъ свойствамъ относятся: изображеніе событій въ дѣйствіи; борьба дѣйствующихъ лицъ, какъ внѣшняя—съ другими людьми, такъ и внутренняя—съ самимъ собой; непрерывность и единство дѣйствія; опредѣленность и выдержанность характера каждаго дѣйствующаго лица, общечеловѣческій интересъ содержанія; развязка, вытекающая прямо и послѣдовательно изъ завязки.

Къ внѣшнимъ свойствамъ относятся: діалогическая форма изложенія, которая глубже и съ бо́льшей силой изображаетъ внутренній міръ дѣйствующихъ лицъ, чѣмъ монологическая или другая форма изложенія; дѣленіе драматическихъ произведеній на акты, дѣйствія, явленія, картины; обыкновенно драма состоитъ изъ трехъ дѣйствій, которыя соотвѣтствуютъ тремъ моментамъ изображаемаго событія: началу—завязка дѣйствія, серединѣ—развитіе дѣйствія и концу—развязка дѣйствія; сцена необходима драматическому произведенію.

Драма въ обширномъ смыслѣ слова дѣлится на трагедію, комедію и драму въ тѣсномъ смыслѣ слова, которая занимаетъ середину между трагедіей и комедіей.

Трагедія—особый видъ драматическаго произведенія. Существенныя свойства трагедіи:—герои трагедіи—люди, богато одаренные духовными силами, обрисованные не типическими, а общечеловѣческими чертами; упорная борьба героевъ съ великими препятствіями, ихъ страданія и развязка трагедіи, чувства, возбуждаемыя трагедіей, и вліяніе ея на душу человѣка, а именно, чувство страха, удивленія, состраданія, развиваетъ въ зрителяхъ любовь къ людямъ, дѣлаетъ ихъ добрыми и отзывчивыми.

Различаютъ три вида трагедіи: трагедію классическую, ложно-классическую и трагедію новаго времени.

Классическая трагедія. Трагедія зародилась у грековъ и развилась изъ діонисій осеннихъ, представляющихъ собой празднества въ честь бога Діониса (или Вакха). Въ нихъ мы находимъ въ зачаточномъ видѣ элементы трагедіи: діалогъ, дѣйствіе, борьбу и страданія героя (бога Діониса) и сочувствіе народа (хора). Развитію и усовершенствованію трагедіи у грековъ много содѣйствовали Ѳеснисъ и Фринихъ. При Эсхилѣ, Софоклѣ и Эврипидѣ греческая трагедія была доведена до высокой степени совершенства; при нихъ она усовершенствовалась какъ въ техническомъ, такъ и въ художественномъ отношеніяхъ.

Что касается римскихъ трагиковъ, то они не писали самостоятельно, а подражали грекамъ.

Греческая трагедія имѣетъ свои особенности: изображеніе страданій и гибели сильныхъ натуръ въ борьбѣ съ неумолимымъ рокомъ, таинственной и всемогущей силой, которая рѣшаетъ судьбу людей и боговъ, рѣзкое раздѣленіе трагическаго элемента отъ комическаго, наличность хора, вѣстниковъ, единство мѣста, времени и дѣйствія; простота и несложность дѣйствія.

Ложно-классическая трагедія. Лучшими ея представителями были Корнель Расинъ и Вольтеръ, а въ Россіи—Сумароковъ, Озеровъ и Княжнинъ.

Ложно-классическая трагедія основана на внѣшнемъ подражаніи греческимъ образцамъ.

Слѣдующія условія были необходимы для подражательной трагедіи: брать содержаніе изъ миѳическаго или героическаго эпоса классическихъ народовъ; герои ихъ должны быть люди выдающіеся по своему положенію; избѣгать комическаго элемента, соблюденіе трехъ единствъ, кровавая развязка.

Ложно-классическая трагедія, будучи внѣшне похожей на классическую трагедію, имѣла рядъ существенныхъ недостатковъ, а именно: въ уста древнихъ грековъ влагались современныя воззрѣнія,—отсюда искаженность классическихъ преданій; насильственное, искусственное соблюденіе трехъ единствъ; ненужное сохраненіе вѣстниковъ и введеніе вмѣсто хора наперсниковъ и наперсницъ; напыщенность языка для приданія трагедіи величавости. Шекспиръ положилъ конецъ господству ложно-классической трагедіи въ Европѣ, создавъ трагедію новаго времени.

Конспектъ по законовѣдѣнію.

Дѣйствіе закона по мѣсту и лицамъ. Всѣ, живущіе въ данномъ государствѣ, какъ подданные, такъ и иностранцы должны исполнять всѣ законы, изданные и обнародованные установленнымъ порядкомъ. Но имѣются исключенія изъ этого общаго правила. Существуютъ еще мѣстные законы, дѣйствующіе только въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ (на Кавказѣ, въ Сибири, Прибалтійскомъ краѣ и т. п.); за государями, иностранными послами, дипломатическими агентами признается право внѣземельности, т. е. они подчиняются законамъ своего государства.

Толкованіе. Аналогія. Виды законовъ. Толкованіе закона заключается въ объясненіи смысла закона; различають два вида толкованія: грамматическое и логическое. Затѣмъ толкованіе бываетъ легальное и доктринальное. Аналогія закона состоитъ въ томъ, что непредусмотрѣнные закономъ случаи разрѣшаются согласно общему духу и характеру законодательства; къ такимъ случаямъ примѣняется такой изъ существующихъ законовъ, который наиболѣе подходитъ къ этимъ случаямъ. Въ то время какъ толкованіе закона раскрываетъ смыслъ существующихъ нормъ права, аналогія закона восполняетъ пробѣлы въ законахъ. Законы дѣлятся на основные и обыкновенные, а затѣмъ на общіе, особенные и чрезвычайные.

Кодификація законовъ. Полное собраніе законовъ. Сводъ законовъ Россійской Имперіи.

Законы должны быть всѣмъ извѣстны, поэтому явилась необходимость ихъ записывать. Подъ кодификаціей разумѣютъ собираніе дѣйствующихъ законовъ и созданіе изъ нихъ особыхъ кодексовъ, т. е. уложеній по спеціальнымъ отраслямъ права; подъ инкорпораціей разумѣется собираніе дѣйствующихъ законовъ и сведеніе ихъ въ одну стройную систему.

Такимъ образомъ инкорпорація является подготовительной работой для кодификаціи. Въ «Полномъ собраніи законовъ» собраны всѣ дѣйствующіе и отмѣненные законы въ хронологическомъ порядкѣ, въ «Сводѣ же законовъ» изъ 16 томовъ собраны одни только дѣйствующіе законы въ систематическомъ порядкѣ.

Обычное право. Обычай является источникомъ права. Подъ обычаемъ мы разумѣемъ такое правило, которое постоянно примѣняется людьми при одинаковыхъ жизненныхъ условіяхъ. Обычай былъ силенъ до появленія закона. Совокупность такихъ обычаевъ, которые имѣютъ цѣлью регулировать отношенія людей, образуетъ собой обычное право.

Не всякій обычай является обязательной нормой. Въ настоящее время обычное право примѣняется только въ такихъ отношеніяхъ, которыя не предусмотрѣны закономъ, и въ тѣхъ предѣлахъ, которые указаны въ самомъ законодательствѣ. Съ развитіемъ государственной жизни обычай уступаетъ мѣсто закону.

Общее ученіе о государствѣ. *Отношеніе государственныхъ законовъ къ гражданскимъ.* Права дѣлятся на двѣ большія области: на частное и публичное право, при чемъ къ частному праву относится—гражданское право, а къ публичному—государственное.

Различіе между частнымъ и публичнымъ правомъ слѣдующее:

1) частное право разсматриваетъ юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ другъ къ другу; публичное же право разсматриваетъ юридическія отношенія отдѣльныхъ лицъ къ обществу, государству и обратно.

2) осуществленіе частныхъ правъ зависитъ отъ свободнаго усмотрѣнія заинтересованныхъ въ томъ лицъ; что же касается осуществленія публичнаго права, то оно является обязанностью, отъ которой нельзя уклониться.

3) инціатива защиты частныхъ правъ исходитъ отъ заинтересованныхъ въ ней лицъ; нарушители же публичныхъ правъ привлекаются къ отвѣтственности органами власти, независимо отъ жалобы непосредственно потерпѣвшаго лица.

Государственное право является однимъ изъ видовъ публичнаго права.

Подъ государственнымъ правомъ мы разумѣемъ совокупность правилъ, опредѣляющихъ устройство государства и его органовъ, дѣятельность послѣднихъ, права и обязанности отдѣльныхъ лицъ къ государству и его органамъ.

Понятіе о государствѣ и его элементахъ. Государство—высшая форма общежитія. Государство представляетъ собой союзъ людей, занимающихъ извѣстную территорію и состоящихъ подъ управленіемъ одной верховной власти. Элементы государства: населеніе (народъ), территорія и верховная власть.

Населеніе. Подъ населеніемъ разумѣется такой историческій союзъ людей, связь между отдѣльными членами котораго устанавливается благодаря совмѣстной жизни, единству обычаевъ и нравовъ, единству языка и вѣрованій, одинаковымъ историческимъ судьбамъ. Обыкновенно государство состоитъ изъ ряда различныхъ національностей, изъ которыхъ одна выдѣляется, составляя главное ядро населенія. Населеніе каждаго государства состоитъ изъ подданныхъ и иностранцевъ. Отношеніе государства къ нимъ не одинаково; также права и обязанности тѣхъ и другихъ различны.

Существуетъ нѣсколько способовъ установленія подданства: актъ рожденія, узаконеніе, бракъ, добровольное вступленіе иностранца въ подданство другого государства (натурализація). Прекращеніе же подданства происходитъ или вслѣдствіе смерти подданнаго или же вслѣдствіе добровольнаго выхода изъ подданства. Въ большинствѣ государствъ не требуется ни разрѣшенія, ни заявленія о выходѣ изъ подданства.

Конспектъ по психологіи.

Психологія познанія. *Ощущенія.* Ощущенія дѣлятся на: зрительныя, слуховыя, осязательныя, термическія, моторныя, вкусовыя, обонятельныя и органическія.

Раздраженіе и раздражитель. Раздраженіе нервовъ вызываетъ ощущеніе. Все то, что вызываетъ раздраженіе, называется раздражителемъ; при разныхъ ощущеніяхъ бываютъ разные раздражители. Каждому виду ощущеній соотвѣтствуетъ особый нервный центръ, который возбуждается посредствомъ раздраженія особыхъ связанныхъ съ нимъ нервовъ.

Качество и сила ощущеній. Подъ качествомъ ощущеній разумѣется то, что заставляетъ людей считать данныя ощущенія принадлежащими къ той или иной категоріи ощущеній. Ощущенія могутъ быть одного и того же качества, но различными по своей силѣ. И вотъ то, что заставляетъ людей различать между собой ощущенія, принадлежащія къ одной категоріи, называется силой, или напряженностью.

Звуковыя ощущенія. Звукъ, какъ и всякое ощущеніе, можно разсматривать съ трехъ точекъ зрѣнія: психологической, физической и физіологической. Ощущенія звука весьма различны. Ощущенія звука вызываются колебаніями воздуха; раздражителями при звуковыхъ ощущеніяхъ являются воздушныя волны, которыя воздѣйствуютъ на барабанную перепонку.

Зрительныя ощущенія. Въ природѣ существуетъ много цвѣтовъ, но обыкновенно разсматриваютъ спектральные цвѣта: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій и фіолетовый. При зрительныхъ ощущеніяхъ раздражителями

являются лучи, которые, преломляясь въ хрусталикѣ, воздѣйствуютъ на сѣтчатку, Въ основаніи физическихъ явленій свѣта лежатъ волнообразныя движенія, или свѣтовыя волны особаго вещества, называемаго эфиромъ.

Осязательныя ощущенія. Они получаются при помощи особаго органа осязанія—поверхности нашей кожи. Особенностью ощущеній осязанія служитъ сопровождающая ихъ локализація, то-есть возбужденіе одной и той же точки на поверхности кожи не можетъ намъ дать осязательныхъ ощущеній, разныхъ по качеству.

Обонятельныя и вкусовыя ощущенія. Какъ тѣхъ, такъ и другихъ имѣется очень много.

Мускульныя и моторныя ощущенія. Они вызываются раздраженіемъ нервовъ, лежащихъ въ мускулахъ, сухожиліяхъ и въ поверхности суставовъ. Благодаря имъ мы ощущаемъ положеніе и движеніе нашихъ органовъ, тяжесть, сопротивленіе тѣлъ. Отличительная черта моторныхъ ощущеній—ихъ активный характеръ, т.-е. зависимость отъ нашей воли.

Органическія ощущенія. Подъ ними разумѣются ощущенія, связанныя съ дѣятельностью внутреннихъ органовъ: органовъ дыханія, питанія, кровообращенія и т. п.

Они доставляютъ то удовольствіе, то страданіе, — почему органическія ощущенія часто называются ощущеніями жизни.

Законъ специфической энергіи. Цвѣта, звукъ, запахъ, твердость и т. п. не существуютъ объективно реально, внѣ насъ, а только—въ нашемъ сознаніи. Внѣ насъ существуютъ волнообразныя колебанія эфира, волнообразныя колебанія воздуха, извѣстныя газообразныя частички веществъ, которыя, благодаря особенному устройству органовъ зрѣнія, слуха, обонянія, вызываютъ въ насъ зрительныя, слуховыя, обонятельныя ощущенія и т. п. Каждый нашъ органъ связанъ съ опредѣленными ощущеніями. Итакъ, каждому органу присуща своя особая специфическая энергія.

Психофизическій законъ Вебера-Фехнера. Каждое ощущеніе предполагаетъ наличность раздраженія, которое должно достигнуть при этомъ извѣстной величины. Минимальная величина раздраженія, которая необходима для того, чтобы получилось ощущеніе, называется порогомъ раздраженія. Пороги раздраженія для разныхъ лицъ и ощущеній различны. Раздраженіе, вызывающее то или иное ощущеніе, можно произвольно увеличивать, но, конечно, до извѣстнаго предѣла.

Состояніе, при которомъ спеціальное качество ощущенія исчезаетъ и на мѣсто его появляется боль, называется высшей точкой ощущенія. Порогъ раздраженія и высшая точка ощущенія представляютъ собой границы, между которыми колеблется сила даннаго конкретнаго ощущенія. Вопросъ о взаимоотношеніи между ощущеніемъ и раздраженіемъ сводится къ слѣдующему: какъ увеличивается сила ощущенія съ увеличеніемъ силы раздраженія?

Веберъ установилъ: для возрастанія ощущенія на едва замѣтную величину, раздраженіе должно измѣниться на величину, находящуюся въ опредѣленномъ отношеніи къ данной величинѣ раздраженія. Фехнеръ установилъ: въ то время какъ раздраженія растутъ въ геометрической прогрессіи, ощущенія растутъ въ ариѳметической прогрессіи.

Воспроизведеніе. Ощущенія, нами испытываемыя, не исчезаютъ безслѣдно, какъ только внѣшнія раздраженія устраняются; они могутъ снова возникнуть въ нашемъ сознаніи, даже въ отсутствіе раздраженій. Эти возобновляющіяся ощущенія называются образами, представленіями, идеями; они по существу ничѣмъ не отличаются отъ первичныхъ ощущеній. И вотъ тотъ процессъ, въ силу котораго наши ощущенія снова безъ внѣшней причины, вызвавшей ихъ въ первый разъ, возстанавливаются въ нашемъ сознаніи, въ силу одной лишь внутренней дѣятельности мозга и сознанія, называется воспроизведеніемъ, или репродукціей.

Воспріятіе и узнаваніе. Въ большинствѣ случаевъ одно ощущеніе возникаетъ въ связи съ другими ощущеніями. Психическій актъ, въ которомъ одно ощущеніе, вызванное какимъ-либо свойствомъ предмета, оказавшаго воздѣйствіе на наше сознаніе, влечетъ воспроизведеніе остальныхъ полученныхъ нами отъ него раньше ощущеній, называется воспріятіемъ. Воспріятія дѣлятся на внѣшнія

и внутреннія; подъ первыми разумѣются воспріятія внѣшняго міра, а подъ вторыми—воспріятія нашихъ внутреннихъ состояній.

Конспектъ по физіологіи растеній.

Подъ физіологіей вообще разумѣется наука объ явленіяхъ, происходящихъ въ живомъ организмѣ; къ живымъ существамъ относятся какъ растенія, такъ и животныя.

Питаніе растеній. Растительное царство дѣлится на два разряда: зеленыя и незеленыя растенія. Благодаря зелени растенія обладаютъ способностью приготовлять изъ простыхъ веществъ, находящихся въ землѣ, водѣ и воздухѣ и именуемыхъ неорганическими веществами, сложныя вещества, извѣстныя подъ названіемъ органическихъ веществъ. Въ составъ органическихъ веществъ входитъ углеродъ, который растеніе добываетъ изъ воздуха.

Усвоеніе углерода. Растеніе поглощаетъ углекислоту, находящуюся въ воздухѣ, разлагаетъ ее, усваиваетъ углеродъ, а кислородъ выдѣляетъ обратно въ окружающій воздухъ.

Разложеніе углекислоты производится исключительно зелеными частями растенія. Зеленая окраска растеній зависитъ отъ присутствія въ нихъ хлорофилла; количество послѣдняго зависитъ отъ свѣта. Хлорофиллъ поглощаетъ солнечный свѣтъ и благодаря ему получаетъ возможность разлагать поглощенную изъ воздуха углекислоту на углеродъ и кислородъ. Углеродъ отлагается въ растеніи и служитъ основой образованія растеніемъ органическихъ веществъ.

Что касается растеній, лишенныхъ хлорофилла, то они питаются, подобно животнымъ, готовыми органическими веществами.

Усвоеніе азота. Въ составъ окружающаго насъ воздуха входитъ азотъ, составляющій $^4/_5$ атмосферы. Растенія добываютъ для себя азотъ не прямо изъ воздуха, а изъ почвы. Азотъ находится въ почвѣ въ видѣ органическихъ соединеній, которыя являются продуктомъ распада животныхъ и растительныхъ веществъ.

Усвоеніе элементовъ золы. Для питанія растеній необходимы въ почвѣ слѣдующіе элементы: азотъ, сѣра, фосфоръ, калій, кальцій, магній и желѣзо. Если сжечь растенія, то всегда получается болѣе или менѣе значительное количество золы; въ составъ ея и входятъ всѣ эти элементы. Въ различныхъ почвахъ содержится разное количество минеральныхъ соединеній. Качество почвы можетъ быть улучшено удобреніемъ ея. Польза, получаемая отъ удобренія, зависитъ отъ свойствъ самого удобренія, отъ свойствъ удобренной почвы и отъ свойствъ культивируемаго растенія.

Поступленіе веществъ въ растенія. Углекислота и кислородъ атмосферы поступаютъ въ растенія въ газообразномъ видѣ, а почвенная вода и растворенные въ ней элементы золы—въ жидкомъ. Почвенный растворъ движется по древесинѣ, вырабатываемыя же листьями органическія вещества—по корѣ.

Водяной токъ, проходящій по древесинѣ, называется восходящимъ, а токъ органическихъ веществъ по корѣ—нисходящимъ.

Дыханіе растеній. Растенія въ цѣляхъ добыванія энергіи, необходимой для разнообразной жизненной работы, должны сжигать или окислять созданныя ими органическія вещества. Для этой цѣли растенія, какъ и животныя, нуждаются въ кислородѣ воздуха. Слѣдовательно, растенія дышатъ. Ихъ дыханіе состоитъ въ поглощеніи атмосфернаго кислорода и выдѣленіи углекислоты. Процессъ дыханія растеній прямо противоположенъ процессу ихъ питанія углекислотой воздуха. Итакъ для дыханія растеній необходимъ кислородъ, но на землѣ имѣются такія мѣста, гдѣ нѣтъ кислорода (напр., стоячія воды). Въ такихъ мѣстахъ растенія существуютъ благодаря броженію, подъ которымъ разумѣется распаденіе сложныхъ органическихъ веществъ на простыя съ выдѣленіемъ теплоты. Этотъ процессъ броженія очень важенъ въ жизни растеній.

Ростъ растеній. Растеніе состоитъ изъ многочисленныхъ клѣточекъ, живущихъ своей жизнью, какъ живое существо. И вотъ ростъ растенія обусловливается ростомъ и размноженіемъ входящихъ въ его составъ клѣтокъ.

Въ корнѣ растущая часть находится на концѣ, въ листьяхъ растущая часть находится въ нижней части листа, ближайшей къ черешку; стебель-же наростаетъ своей верхушкой. Ростъ растенія находится въ зависимости отъ ряда внѣшнихъ условій; средняя температура наиболѣе благопріятна для роста. Кромѣ температуры, на ростъ растеній вліяетъ влажность почвы и окружающаго воздуха. Затѣмъ свѣтъ оказываетъ громадное вліяніе на скорость роста растеній. Листья, цвѣты сильно чувствительны къ свѣту.

Конспектъ по физикѣ.

Источники теплоты. Существуютъ три группы источниковъ теплоты 1) физическіе, 2) механическіе и 3) химическіе.

Теплота солнца и земли. Солнце является главнымъ и обильнымъ источникомъ теплоты. Въ среднемъ 1 кв. метр. земной поверхности въ 1 минуту получаетъ до 30 большихъ калорій теплоты. Не всѣ мѣста земли и не во всякое время одинаково нагрѣваются солнцемъ. Мѣсто тѣмъ сильнѣе нагрѣвается, чѣмъ больше время дѣйствія лучей солнца и чѣмъ больше уголъ, составляемый ими съ поверхностью земли. Земля имѣетъ и свою собственную теплоту, которая возрастаетъ по мѣрѣ углубленія въ землю.

Механическіе источники. Къ таковымъ относятся: треніе, сжатіе, ударъ и давленіе. При треніи развивается теплота, количество которой будетъ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе давленіе и быстрѣе движеніе двухъ трущихся тѣлъ. Развитіемъ теплоты при треніи объясняется рядъ обыденныхъ явленій (зажиганіе спичекъ и т. п.). При сжатіи, ударѣ, давленіи тоже развивается теплота,—это видно изъ ряда опытовъ.

Химическіе источники. При всякой химической реакціи развивается теплота въ большемъ или меньшемъ количествѣ. Изъ химическихъ источниковъ теплоты особенно важнымъ является горѣніе—химическое соединеніе вещества съ кислородомъ. Въ органической жизни совершается рядъ химическихъ процессовъ, поэтому и органическая жизнь является всегда источникомъ теплоты.

Соотношеніе между механической работой и теплотой. Для полученія нѣкотораго количества теплоты нужно затратить вполнѣ опредѣленное количество механической работы и обратно—для полученія нѣкотораго механическаго дѣйствія надо затратить опредѣленное количество теплоты. Для полученія 1 большой калоріи теплоты надо затратить 425 килограмметровъ работы, а для того, чтобы произвести 1 килограмметръ работы, надо затратить $^1/_{425}$ большой калоріи. 425 килограм.—механическій эквивалентъ теплоты, а $^1/_{425}$ калоріи—тепловой эквивалентъ теплоты.

Магнетизмъ. *Магниты естественные и искусственные.* Первые представляютъ собой куски магнитнаго желѣзняка, которые по своей природѣ обладаютъ способностью притягивать тѣла; вторые же не обладаютъ этой способностью по природѣ, но получаютъ ее искусственнымъ путемъ. Дѣйствіе магнетизма передается черезъ пространство и предметы, но съ увеличеніемъ разстоянія ослабляется. Желѣзо и сталь отъ прикосновенія къ естественному магниту сами становятся магнитами, но искусственными; сталь прекрасно удерживаетъ сообщенный ей магнетизмъ,—поэтому изъ нея приготовляютъ разной формы искусственные магниты.

Полюсы и полоса безразличія. Магниты въ разныхъ своихъ точкахъ обладаютъ различной степенью притягательной силы. Точками наибольшаго притяженія магнита являются его концы, и онѣ называются полюсами, средняя же полоса магнита, не притягивающая желѣза, называется безразличной, или нейтральной линіей. Линія, посредствомъ которой мысленно можно соединить оба полюса магнита, называется магнитной осью. Между двумя полюсами одного и того же магнита имѣется существенное различіе, которое обнаруживается тотчасъ же, какъ только магниту даютъ возможность свободно вращаться въ горизонтальной плоскости. Одинъ полюсъ магнита всегда поворачивается на сѣверъ, а другой—на югъ, поэтому одинъ полюсъ называется сѣвернымъ (N), а другой—южнымъ (S). На этомъ основано устройство магнитной стрѣлки и компаса, очень важнаго для опредѣленія

странъ свѣта. Изъ ряда опытовъ съ магнитными стрѣлками установили, что одноименные полюсы магнитовъ отталкиваются, а разноименные притягиваются. Различіе сѣвернаго и южнаго полюсовъ рѣзко выражается въ различномъ видѣ магнитнаго спектора, получаемаго надъ приближенными разноименными и одноименными полюсами. Итакъ надо различать два рода магнетизма: сѣверный и южный.

Магнитное вліяніе (индукція). Желѣзо и сталь пріобрѣтаютъ магнитныя свойства, и не прикасаясь къ магниту и находясь на нѣкоторомъ разстояніи отъ него, и съ своей стороны, будучи уже намагничены, притягиваютъ къ себѣ желѣзныя опилки и др. подобные предметы.

И вотъ такое намагничиваніе желѣза и стали путемъ приближенія къ нимъ магнита называется магнитнымъ вліяніемъ, или индукціей, при чемъ въ концѣ бруска, къ которому мы подносимъ магнитъ, образуется полюсъ, разноименный съ приближаемымъ полюсомъ, а въ другомъ концѣ—одноименный. Магнитная индукція тѣмъ сильнѣй, чѣмъ сильнѣе вліяющій магнитъ и чѣмъ ближе разстояніе Окружающее магнитъ пространство, на которое распространяется его вліяніе, называется магнитнымъ полемъ.

Способы намагничиванія. Существуютъ различные способы намагничиванія: 1) намагничиваніе только путемъ прикосновенія къ сильному магниту; 2) простое натираніе магнитовъ о долженствующіе быть намагниченными предметы; 3) раздѣльное натираніе для намагничиванія большихъ стальныхъ полосъ; этимъ способомъ скорѣе достигаютъ цѣли, чѣмъ при простомъ натираніи; 4) двойное натираніе для полученія еще болѣе скораго и значительнаго результата и 5) намагничиваніе электричествомъ.

Надо замѣтить, что натирающіе магниты не теряютъ своей силы, слѣдовательно, магнетизмъ въ натираемыхъ полосахъ возбуждается, а не передается отъ другихъ магнитовъ.

Сложные магниты. Сталь намагничивается преимущественно въ поверхностныхъ слояхъ,—поэтому для полученія очень сильнаго магнита надо значительно увеличить его поверхность. Для этого соединяютъ нѣсколько магнитовъ въ одинъ такъ называемый сложный магнитъ. Обыкновенно искусственнымъ магнитамъ придаютъ подковообразную форму, т. к. такой магнитъ можетъ удерживать бóльшій грузъ, чѣмъ прямолинейный. Можно выгоды подковообразной формы соединить съ выгодами сложнаго магнита, что и сдѣлалъ французскій физикъ Жаменъ.

Причины, ослабляющія магнетизмъ. Причинами, ослабляющими магнетизмъ, являются измѣненіе температуры, сотрясеніе магнита отъ удара, паденія и т. п. Магнитъ, нагрѣтый до температуры яркокраснаго каленія, по охлажденіи оказывается совершенно размагниченнымъ. При сохраненіи магнитовъ надо предохранять ихъ, какъ отъ рѣзкихъ измѣненій температуры, такъ и отъ сильныхъ сотрясеній.

Строеніе магнита. Каждый магнитъ представляется сложнымъ магнитомъ, состоящимъ изъ ряда маленькихъ магнитовъ, всѣ сѣверные полюсы которыхъ обращены въ одну сторону, а южные—въ другую. Слѣдовательно, каждая мельчайшая частица магнита есть магнитъ. Для объясненія явленій магнетизма были выдвинуты двѣ гипотезы: гипотеза магнитныхъ жидкостей и гипотеза молекулярныхъ магнитовъ. Теперь принята вторая гипотеза, какъ наиболѣе правильная.

По этой гипотезѣ сталь, желѣзо и другія магнитныя тѣла состоятъ изъ молекулъ, представляющихъ собой уже готовые магниты, называемые молекулярными, т. е. всякая молекула стали, желѣза имѣетъ сѣверный и южный магнетизмъ. И вотъ намагничиваніе состоитъ въ томъ, что молекулярные магниты желѣза, стали, подъ вліяніемъ магнетизма натирающаго магнита, принимаютъ вполнѣ опредѣленное правильное расположеніе: всѣ сѣверные полюсы молекулярныхъ магнитовъ обращаются въ одну сторону, южные—въ другую и притомъ всѣ они располагаются почти параллельными рядами.

Магнитное поле и его напряженность. Магнитное поле можно представить себѣ въ видѣ ряда линій магнитныхъ силъ. Напряженностью же магнитнаго поля въ данной точкѣ называется та сила, которая дѣйствуетъ на помѣщенный въ этой точкѣ полюсъ, обладающій единицей магнетизма. Съ помощью магнитно

стрѣлки мы узнаемъ и направленіе линій магнитныхъ силъ и степень напряженности магнитнаго поля въ различныхъ его мѣстахъ.

Законъ Кулона. Кулонъ вывелъ такой законъ: два полюса дѣйствуютъ другъ на друга съ силой, направленной по прямой линіи, соединяющей оба полюса, и обратно пропорціонально квадрату разстоянія между ними. За единицу магнетизма принимается то количество магнетизма, которымъ обладаетъ полюсъ, отталкивающій равный себѣ полюсъ, находящійся на разстояніи 1 см., и съ силой, равной 1 динѣ.

Тѣла магнитныя и діамагнитныя. Первыя суть тѣла, притягиваемыя магнитомъ, а вторыя—тѣла, отталкиваемыя имъ.

Магниты оказываютъ вліяніе на всѣ тѣла, какъ твердыя, жидкія и газообразныя. Магнитная индукція вліяетъ на магнитныя тѣла такъ, что на ближайшемъ обращенномъ къ магниту концѣ образуется полюсъ, противоположный полюсу магнита, и потому тѣло притягивается къ нему; на тѣла же діамагнитныя магнитная индукція оказываетъ такое вліяніе, что на концѣ тѣла, обращенномъ къ магниту, образуется полюсъ, одноименный съ ближайшимъ полюсомъ магнита, и потому тѣло отъ него отталкивается. Фарадэй, производя многочисленные опыты, нашелъ, что дѣйствіе магнита на тѣла зависитъ не только отъ вещества самого тѣла, но и отъ той среды, въ которой тѣло находится. Тѣло магнитное, окруженное магнитной же средой, становится менѣе магнитнымъ, а окруженное діамагнитной средой становится болѣе магнитнымъ.

Земной магнетизмъ. *Склоненіе магнитной стрѣлки.* Магнитная стрѣлка образуетъ съ географическимъ меридіаномъ нѣкоторый уголъ, называемый склоненіемъ магнитной стрѣлки; различаютъ западное и восточное склоненіе.

Пересѣченіе вертикальной плоскости черезъ полюсы магнитной стрѣлки съ земной поверхностью образуетъ магнитный меридіанъ даннаго мѣста; магнитный меридіанъ не совпадаетъ съ географическимъ, а образуетъ уголъ магнитнаго склоненія. Уголъ магнитнаго склоненія въ различныхъ мѣстахъ земли не одинаковъ. Линіи одинаковаго склоненія называются изогонами.

Наклоненіе магнитной стрѣлки. Уголъ, составляемый направленіемъ магнитной стрѣлки съ плоскостью горизонта, является постояннымъ для каждаго даннаго мѣста и называется угломъ магнитнаго наклоненія. Для точнаго измѣренія наклоненія употребляется особый приборъ, называемый буссолью наклоненія. Линіи одинаковаво наклоненія называются изоклинами.

Карта съ нанесенными на ней изоклинами и изогонами называется магнитной картой.

Магнитное дѣйствіе земли. Все окружающее землю пространство нужно разсматривать какъ магнитное, значитъ, сама земля является огромнымъ магнитомъ, при чемъ въ сѣверномъ ея полушаріи, что слѣдуетъ изъ ряда опытовъ, заключается южный магнетизмъ, а въ южномъ полушаріи—сѣверный магнетизмъ. Недалеко отъ сѣвернаго географическаго полюса находится южный магнитный полюсъ, а недалеко отъ южнаго географическаго полюса—сѣверный магнитный полюсъ.

Существованіе земного магнетизма подтверждается рядомъ опытовъ.

Измѣненіе элементовъ земного магнетизма. Для точнаго опредѣленія земного магнетизма даннаго мѣста необходимо узнать: 1) склоненіе, 2) наклоненіе и 3) величину силы земного магнетизма, т. е. его напряженность. Элементы земного магнетизма даннаго мѣста не остаются постоянными; къ болѣе или менѣе правильнымъ измѣненіямъ относятся измѣненія вѣковыя, годичныя и суточныя.

Электричество. *Понятіе объ электричествѣ, возбужденіе электричества треніемъ.* Отъ тренія роговой каучукъ, или эбонитъ приходитъ въ особое состояніе, выражающееся въ притяженіи легкихъ предметовъ и въ появленіи искры при поднесеніи къ другому тѣлу. Это состояніе, называемое электрическимъ, было впервые замѣчено Ѳалесомъ Милетскимъ. Треніе приводитъ тѣла въ электрическое состояніе. Натирая тѣло, напр., сукномъ, шелкомъ, лисьимъ мѣхомъ, мы электризуемъ его, или заряжаемъ электричествомъ.

Проводники и непроводники электричества. Изоляція. Для наблюденія при-

тяженія тѣлъ, находящихся въ электрическомъ состояніи, существуетъ особый приборъ, называемый электрическимъ маятникомъ. Въ стеклѣ и эбонитѣ электрическое состояніе сохраняется на томъ мѣстѣ, которое непосредственно подвергалось тренію, и не распространяется по всему тѣлу; поэтому эти тѣла называются непроводниками электричества.

Тѣ же тѣла, у которыхъ электрическое состояніе не сохраняется въ одномъ мѣстѣ, а быстро распространяется по всей поверхности, называются проводниками электричества. Имѣются еще и полупроводники. Для заряженія электричествомъ металловъ и другихъ проводниковъ, необходимо отдѣлить ихъ отъ руки чѣмъ-нибудь, не проводящимъ электричество, напр. стекломъ, эбонитомъ, шелкомъ; такимъ путемъ и происходитъ изоляція тѣла отъ окружающаго.

Два рода электричества. Изъ цѣлаго ряда опытовъ вывели, что, во-первыхъ, между электричествомъ стекляннымъ и смолянымъ существуетъ какое-то различіе и что, во-вторыхъ, тѣла, заряженныя одинаковымъ электричествомъ, отталкиваются, а тѣла, заряженныя разнымъ электричествомъ, притягиваются. Различаютъ поэтому два рода электричества: стеклянное и смоляное.

Конспектъ по исторіи русской литературы.

А. С. Пушкинъ.

Литературная дѣятельность Пушкина. *) Литературную его дѣятельность, очень богатую и разнообразную, можно подраздѣлить на нѣсколько періодовъ.

Первый періодъ творчества А. С. Пушкина. Въ этомъ періодѣ онъ находился подъ вліяніемъ римскихъ и французскихъ поэтовъ. Онъ началъ писать еще въ лицеѣ. Его лицейскіе стихотворенія относятся къ легкой поэзіи. Въ этотъ періодъ онъ написалъ много лирическихъ стихотвореній, въ которыхъ проявилось его эпикурейское настроеніе. Изъ эпическихъ же его произведеній этого періода извѣстна всѣмъ поэма «Русланъ и Людмила», въ которой сказалось стремленіе Пушкина къ народному творчеству. Главныя ея достоинства: прекрасный, легкій языкъ, поэтичныя описанія и игривость; недостатокъ ея—отсутствіе народности. Общество оказало восторженный пріемъ этой поэмѣ.

Второй періодъ творчества А. С. Пушкина. Въ этотъ періодъ онъ увлекся байронизмомъ, поэзіей «міровой скорби», представителемъ которой былъ англійскій поэтъ Байронъ. Подъ вліяніемъ ударовъ судьбы, отъ его бывшей жизнерадостности не осталось и слѣда. Презрѣніе Байрона къ толпѣ, къ черни, разочарованіе нашли себѣ мѣсто и въ произведеніяхъ Пушкина. Но Пушкинъ не могъ глубоко проникнуться «байронизмомъ», такъ какъ въ его натурѣ было много мягкости и любви къ жизни. На лирикѣ Пушкина вліяніе Байрона отразилось сравнительно мало; гораздо больше отразился «байронизмъ» его на эпическихъ произведеніяхъ, къ каковымъ относятся: «Кавказскій плѣнникъ», «Бахчисарайскій фонтанъ», «Братья-разбойники», «Цыгане» и др.

Въ этотъ періодъ Пушкинъ началъ писать романъ «Евгеній Онѣгинъ»; надъ нимъ онъ работалъ семь лѣтъ. Этотъ романъ близокъ къ перечисленнымъ выше поэмамъ въ томъ отношеніи, что герой его—тоже байроническій типъ, но взятый изъ русской жизни 20-хъ годовъ.

Евгеній Онѣгинъ—представитель русскихъ байронистовъ, онъ—не отвлеченный, а бытовой типъ; онъ является родоначальникомъ русскихъ «лишнихъ» людей. Кромѣ Онѣгина, наиболѣе важныя дѣйствующія лица въ этомъ романѣ слѣдующія: Татьяна и Ольга Ларины и Ленскій, другъ Онѣгина.

Ленскій — представитель «прекраснодушныхъ юношей», идеалистически настроенныхъ, вѣрившій въ искренность дружбы, въ чистоту любви и свѣтлыя стороны человѣческаго существованія.

Ольга была обыкновенной, милой, нѣсколько сентиментальной дѣвушкой, которая ничѣмъ не выдѣлялась изъ среды своихъ подругъ.

---

*) См. 223—232 стр. 23-го выпуска.

Совершенно же другой обрисована Пушкинымъ ея сестра Татьяна. Татьяна — чувствительная, мечтательная дѣвушка, живущая внутреннимъ своимъ міромъ.

Она искренне полюбила Онѣгина и, какъ цѣльная нетронутая жизнью натура, хранила любовь свою до конца дней своихъ, въ чемъ она призналась сама, будучи уже замужемъ за другимъ.

Романъ «Евгеній Онѣгинъ» имѣетъ большое историко-литературное значеніе. Этотъ романъ, представляя намъ образъ «лишняго человѣка» и «идеальной русской жизни», рисуетъ намъ широкую картину жизни русскаго общества 20-хъ годовъ.

Третій періодъ творчества А. С. Пушкина. Въ этотъ періодъ реализмъ вытѣснилъ окончательно байронизмъ. Все вниманіе поэта устремляется теперь всецѣло на русскую дѣйствительность; въ этотъ періодъ творчество его чрезвычайно разнообразно. Онъ пишетъ рядъ лирическихъ произведеній, сказокъ, пѣсенъ подъ вліяніемъ интереса къ русской народной жизни въ селѣ Михайловскомъ. Въ этотъ періодъ онъ написалъ свою знаменитую трагедію «Борисъ Годуновъ». Изученіе Шекспира, Карамзина и старыхъ русскихъ лѣтописей сильно отразилось на этой трагедіи.

Главная идея «Бориса Годунова» — преступленіе, посредствомъ котораго была получена власть, приводитъ къ гибели самого преступника, его рода и служитъ источникомъ бѣдствій народа.

Главный герой трагедіи—Борисъ Годуновъ; передъ нами его положительныя и отрицательныя черты какъ правителя, такъ и человѣка. Властолюбіе—основная черта его характера. Интересно изображена здѣсь роль народа и боярства и отношеніе ихъ къ Борису. Въ этой трагедіи окончательно восторжествовалъ художественный реализмъ Пушкина.

Алгебраическій задачникъ.

Задачи на вычисленіе сложныхъ процентовъ и срочныхъ уплатъ.

843. Черезъ сколько лѣтъ образуется сумма 18295,6 руб., если въ началѣ каждаго года вносить въ банкъ число рублей, равное корню уравненія $92^{lg_{10}x} = 778688$, по столько сложныхъ процентовъ, какъ великъ знаменатель геометрической прогрессіи, сумма первыхъ двухъ членовъ которой $= 9$ и сумма третьяго и четвертаго членовъ $= 110,25$?

Рѣшеніе. Сперва рѣшимъ уравненіе: $92^{lgx} = 778688$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ $lgx lg\,92 = lg\,778688$; откуда $lgx = \frac{lg\,778688}{lg\,92} = \frac{5,89137}{1,96379} = 3$; $lgx = 3$, откуда $x = 1000$. Въ геометрической прогрессіи извѣстны: 1) $a + aq = 9$; 2) $aq^2 + aq^3 = 110,25$. Вынесемъ общаго множителя въ обоихъ уравненіяхъ и раздѣлимъ одно на другое: $\frac{a(1+q)}{aq^2(1+q)} = \frac{9}{110,25} = \frac{1}{12,25}$; $q^2 = 12,25$; $q = \sqrt{12,25} = 3,5$.

$A = 18295,6$; $a = 1000$; $p = 3,5\%$;

Въ началѣ перваго года внесли 1000 рублей, къ концу этого года наросли проценты, и капиталъ превратился въ $1000(1+r)$. Въ началѣ второго года внесли еще 1000 рублей, тогда въ банкѣ было $1000(1+r) + 1000$, но къ концу второго года наросли проценты, и капиталъ превратился въ $[1000(1+r) + 1000](1+r)$, или $1000(1+r)^2 + 1000(1+r)$. Въ концѣ третьяго года получился капиталъ: $1000(1+r)^3 + 1000(1+r)^2 + 1000(1+r)$ и т. д. Къ концу t-го года капиталъ превратился въ $1000(1+r)^t + 1000.(1+r)^{t-1} + 1000(1+r)^{t-2} + \ldots + 1000(1+r)^2 + 1000(1+r) = 18295,6$. Вынеся за скобки $1000(1+r)$, мы получимъ: $1000(1+r)[(1+r)^{t-1} + (1+r)^{t-2} + \ldots\ldots + (1+r) + 1] = 18295,6$. Это выраженіе можетъ быть написано въ такомъ видѣ: $1000(1+r)[1 + (1+r) + \ldots\ldots + (1+r)^{t-2} + (1+r)^{t-1}] = 18295,6$. Выраженіе, стоящее въ квадратныхъ скобкахъ, есть геометрическая прогрессія, въ которой 1-й членъ $= 1$; $q = (1+r)$; $l = (1+r)^{t-1}$. Напишемъ сумму членовъ этой прогрессіи: $s = \frac{(1+r)^{t-1}(1+r) - 1}{(1+r) - 1} = \frac{(1+r)^t - 1}{r}$.

Слѣдовательно, капиталъ превратился въ $\frac{1000.(1+r)[(1+r)^t - 1]}{r} = 18295,6$, или $\frac{1000.1,035(1,035^t - 1)}{0,035} = 18295,6$, или $1035(1,035^t - 1) = 640,346$, или $1,035^t - 1 = \frac{640,346}{1035}$, или $1,035^t = \frac{640,346}{1035} + 1$, или $1,035^t = \frac{1675,346}{1035}$. Логариѳмируя это выраженіе, получимъ $t lg\,1,035 = lg\,1675,346 - lg\,1035$; $t = \frac{lg\,1675,316 - lg\,1035}{lg\,1,035} = \frac{3,22410 - 3,01494}{0,01494} = \frac{0,20916}{0,01494} = 14$ *лѣтъ*.

844. Найти первый членъ ариѳметической прогрессіи, сумма 39 членовъ которой равна ежегодной срочной уплатѣ, погашающей долгъ 2509,5 руб. въ 10 лѣтъ со сложными процентами, считая по 5%, а произведеніе разности той же прогрессіи на четвертый членъ ея равно корню уравненія $m^{lgx} = 1$.

Рѣшеніе. Взять капиталъ 2509,5 рублей съ условіемъ уплачивать ежегодно по a рублей въ теченіе 10 лѣтъ, считая по 5%. Капиталъ 2509,5 въ концѣ перваго года превратился вмѣстѣ съ процентными деньгами въ $2509,5\,(1+r)$, но въ концѣ перваго года внесли a рублей въ счетъ. Осталось уплатить $2509,5\,(1+r)-a$. Въ концѣ второго года получился капиталъ съ процентными деньгами: $2509,5\,(1+r)^2-a\,(1+r)$, и опять уплатили a рублей. Слѣдовательно, въ концѣ второго года осталось уплатить $2509,5\,(1+r)^2-$ $-a(1+r)-a$. Въ концѣ 10-го года былъ уплаченъ весь капиталъ съ процентными деньгами, т.-е.: $2509,5\,(1+r)^{10}-a\,(1+r)^9-a\,(1+r)^8-\ldots\ldots$ $-a\,(1+r)-a=0$. Напишемъ уравненіе въ такомъ видѣ: $2509,5\,(1+r)^{10}=$ $=a\,[(1+r)^9+(1+r)^8+\ldots\ldots\ldots+(1+r)+1]$, или $2509,5\,.\,1,05^{10}=$ $=a\,[1+(1+r)+\ldots\ldots+(1+r)^8+(1+r)^9]$. Выраженіе, стоящее въ квадратныхъ скобкахъ, есть геометрическая прогрессія, сумму членовъ которой можно найти по формулѣ $s=\frac{lq-a}{q-1}$. Тогда уравненіе приметъ видъ: $2509,5\,.\,1,05^{10}=\frac{a\,[(1+r)^{10}-1]}{r}$, откуда $a=\frac{2509,5\,.\,1,05^{10}.\,0,05}{1,05^{10}-1}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ $lga=lg\,2509,5+10\,lg1,05+lg\,0,05+$доп. $lg\,(1,05^{10}-1)$.

$$\begin{aligned} lg\ 2509,5 &= 3,39959\\ lg\ 0,05 &= \overline{2},69897\\ 10\,lg\,1,05 &= 0,21190\\ доп.\,lg\,(1,05^{10}-1) &= 0,20141\\ \hline lga &= 2,51187, \text{ откуда } a = 325 \text{ рублей.}\end{aligned}$$

Логариѳмировать разность невозможно $(1,05^{10}-1)$, а потому логариѳмируемъ $1,05^{10}$ и, найдя затѣмъ число, вычтемъ изъ него 1 и оставшееся число снова прологариѳмируемъ. $Lg\ 1,05^{10}=10\,lg\,1,05=0,21190$; $1,05^{10}=1,62892$; $1,62892-1=0,62892$; $lg\,0,62892=\overline{1},79859$, допол. $\overline{1},79859=$ ***0,20141***. $m^{lgx}=1$; $lg_m x\ lg_m m=lg_m 1$; $lgx=0$; $x=m_0$; $x=1$.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $n=39$, $s=325$.

Въ условіи задачи сказано, что произведеніе разности прогрессіи на четвертый членъ равно корню уравненія $m^{lgx}=1$, т.-е. 1. Слѣдовательно, $d\,(a+3d)=1\ldots\ldots$ (1). По формулѣ $s=\frac{[2a+d\,(n-1)]n}{2}$, имѣемъ: $325=$ $=\frac{(2a+38d)39}{2}$; $\frac{325}{39}=a+19d$, или $\frac{25}{3}=a+19d\ \ldots\ldots$ (2). Опредѣлимъ a; получимъ: $a=\frac{25}{3}-19d$. Подставивъ значеніе a въ 1-ое уравненіе, получимъ: $d\left(\frac{25}{3}-19d+3d\right)=1$, или $d\left(\frac{25}{3}-16d\right)=1$, или $48d^2-25d+3=0$; $d=\frac{25\pm\sqrt{625-576}}{96}=\frac{25\pm7}{96}$; $d_1=\frac{1}{3}$; $d_2=\frac{3}{16}$, откуда $a=2$, или $a=4\frac{37}{48}$.

845. Найти четыре положительныя числа, составляющія геометрическую прогрессію, если сумма первыхъ двухъ чиселъ равна бо́льшему значенію x, удовлетворяющему уравненіямъ: $\frac{x^3-y^3}{x^2y-xy^2}=3,5$ и $x+y=6$, а сумма двухъ послѣднихъ чиселъ равна цѣлому числу рублей ежегодной срочной уплаты, погашающей въ 10 лѣтъ долгъ 277,98 при 5% (слож. пр.).

Рѣшеніе. Сперва рѣшимъ систему уравненій: $\frac{x^3-y^3}{x^2y-xy^2}=3,5\ \ldots$ (1) и $x+y=6\ \ldots$ (2). Разложимъ числитель перваго уравненія на множители, а изъ знаменателя вынесемъ общаго множителя; получимъ: $\frac{(x-y)\,(x^2+xy+y^2)}{xy\,(x-y)}=$ $=3,5$. Сокративъ первую часть уравненія на $(x-y)$, получимъ: $\frac{x^2+xy+y^2}{xy}=$ $=3,5$. Числитель 1-ой части уравненія можно представить въ такомъ видѣ: $\frac{(x+y)^2-xy}{xy}=3,5$. Теперь, подставивъ вмѣсто $x+y$ его значеніе 6 (уравн. 2), получимъ: $\frac{36-xy}{xy}=3,5$, или $xy=8$. Имѣя сумму и произведеніе неизвѣ

стныхъ ($x+y=6$ и $xy=8$), можно, на основаніи свойствъ корней квадратнаго уравненія, составить уравненіе: $k^2-6k+8=0$; $k=3\pm\sqrt{9-8}$; $k=3\pm1$; $k_1=4$; $k_2=2$. Такимъ образомъ, $x=4$, $y=2$.

Опредѣленіе срочной уплаты см. зад. 844.

$$277{,}98(1+r)^{10}=\frac{x[(1+r)^{10}-1]}{r}, \text{ откуда } x=\frac{277{,}98\,.\,1{,}05^{10}\,.\,0{,}05}{1{,}05^{10}-1}$$

$$\begin{aligned} lg277{,}98 &= 2{,}44401\\ 10lg1{,}05 &= 0{,}21190\\ lg0{,}05 &= \bar{2}{,}69897\\ \text{доп. } lg(1{,}05^{10}-1) &= 0{,}20142\\ \hline lgx &= 1{,}55630, \text{ откуда } x=36. \end{aligned}$$

Въ геометрической прогрессіи извѣстны: $a+aq=4$ и $aq^2+aq^3=36$.

Вынеся за скобки общаго множителя и раздѣливъ одно уравненіе на другое, получимъ: $\frac{a(1+q)}{aq^2(1+q)}=\frac{1}{9}$; отсюда $q=3$, $a=1$.

Итакъ, первое число $=1$; второе $1\,.\,3=3$; третье $3\,.\,3=9$; четвертое $9\,.\,3=27$.

846. Одинъ капиталъ на $\sqrt{154449}$ рублей больше другого; бо̀льшій изъ нихъ отданъ въ ростъ по стольку сложныхъ процентовъ, какъ великъ первый членъ, а меньшій—по стольку процентовъ, какъ великъ двадцать пятый членъ возрастающей ариѳметической прогрессіи, сумма второго и шестого членовъ которой равна 7 и произведеніе перваго члена на десятый равно 13. Найти эти капиталы, если меньшій изъ нихъ обращается въ сумму, вдвое бо̀льшую, чѣмъ другой капиталъ, черезъ число лѣтъ, равное положительному значенію y изъ уравненій $lg_{10}x+lg_{10}y=3$ и $3x^2-y^2=275$.

Рѣшеніе. $\sqrt{154449}=393$.

```
        —9
  69 |  644
 × 9 | —621
 783 |  2349
  ×3 | —2349
     |     0
```

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $a_2+a_6=7$, или $a+d+a+5d=7$, или $2a+6d=7\ldots(1)$; $a\,.\,a_{10}=13$, или $a\,.\,(a+9d)=13\ldots(2)$. Опредѣлимъ изъ 1-го уравненія a; получимъ $a=\frac{7}{2}-3d$. Подставивъ значеніе a во второе уравненіе, получимъ: $\left(\frac{7}{2}-3d\right)\left(\frac{7}{2}+6d\right)=13$, или $24d^2-14d+1=0$, откуда $d=\frac{7\pm\sqrt{49-24}}{24}=\frac{7\pm5}{24}$; $d_1=\frac{1}{2}$; $d_2=\frac{1}{12}$. Первый корень не удовлетворяетъ условію. Подставивъ значеніе d въ одно изъ уравненій, найдемъ, что $a=3\frac{1}{4}$; $a+24d=5\frac{1}{4}$.

Теперь рѣшимъ систему уравненій $lg_{10}x+lg_{10}y=3$ и $3x^2-y^2=275$.

Число 3 въ первомъ уравненіи можетъ быть замѣнено $lg1000$; кромѣ того, первая часть этого уравненія представляетъ сумму логариѳмовъ, которая произошла отъ логариѳма произведенія, а потому это уравненіе приметъ видъ: $lg(xy)=lg1000$, откуда $xy=1000$; $x=\frac{1000}{y}$. Подставивъ это значеніе x во второе уравненіе, получимъ: $\frac{3000000}{y^2}-y^2=275$; $y^4+275y^2-3000000=0$. Обозначивъ y^2 черезъ z, найдемъ: $z^2+275z-3000000=0$; откуда $z=\frac{-275\pm\sqrt{75625+12000000}}{2}=\frac{-275\pm3475}{2}$; $z_1=1600$. Слѣдовательно, $y^2=1600$, откуда $y_1=40$.

Предположимъ, что капиталъ перваго былъ x рублей, тогда капиталъ второго былъ $x + 393$. По формулѣ сложныхъ процентовъ имѣемъ:

$$2(x+393) \cdot (1{,}0325)^{40} = x \cdot 1{,}0525^{40}$$
$$2x \cdot 1{,}0325^{40} + 2 \cdot 393 \cdot 1{,}0325^{40} = x \cdot 1{,}0525^{40}$$
$$x(1{,}0525^{40} - 2 \cdot 1{,}0325^{40}) = 2 \cdot 393 \cdot 1{,}0325^{40}$$

$x = \frac{2 \cdot 393 \cdot 1{,}0325^{40}}{1{,}0525^{40} - 2 \cdot 1{,}0325^{40}}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lgx = lg2 + lg393 + 40lg1{,}0325 - lg[1{,}0525^{40} - 2 \cdot 1{,}0325^{40}] = 0{,}30103 + 2{,}59439 + 0{,}55560 - lg[7{,}741 - 7{,}1883] = 3{,}45102 +$ доп. $lg0{,}5527 = 3{,}45102 + 0{,}25751 = 3{,}70853$, откуда $x = 5111$ приблизительно. Второй капиталъ равенъ $5111 + 393 = 5504$.

847. Въ какую сумму обратится капиталъ, равный 32 членамъ ариѳметической прогрессіи, сумма третьяго и пятаго членовъ которой равна 54, а разность между девятымъ и четвертымъ членами $= 20$, если его положить въ банкъ по p сложныхъ процентовъ на t лѣтъ, при чемъ p — меньшій и t—большій корень уравненія $3^{x^2-17x+63{,}5} = 27\sqrt{3}$?

Рѣшеніе. Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $n = 32$; $a_3 + a_5 = 54$, или $a+2d+a+4d=54$, или $2a+6d=54$, или $a+3d=27$ . . . (1); $a_9-a_4=20$, или $(a+8d)-(a+3d) = 20$, или $a+8d-a-3d = 20$, или $5d = 20$; $d = 4$. Подставивъ значеніе d въ 1-ое уравненіе, найдемъ: $a = 15$. По формулѣ $s = \frac{[2a+d(n-1)]n}{2}$, имѣемъ: $s = \frac{(2 \cdot 15 + 4 \cdot 31)32}{2} = 2464$.

Теперь рѣшимъ уравненіе: $3^{x^2-17x+63{,}5} = 27\sqrt{3}$. Это уравненіе можно замѣнить: $3^{x^2-17x+63{,}5} = 3^3 \cdot 3^{\frac{1}{2}} = 3^{3{,}5}$. Прологариѳмировавъ это уравн., получимъ $(x^2-17x+63{,}5)lg3 = 3{,}5lg3$. Сокративъ обѣ части уравненія на $lg3$, получимъ $x^2-17x+63{,}5 = 3{,}5$, или $x^2-17x+60=0$. Рѣшивъ это уравненіе, получимъ $x = \frac{17}{2} \pm \sqrt{\frac{289}{4} - 60} = \frac{17 \pm 7}{2}$; $x_1 = 12$; $x_2 = 5$. Итакъ, мы узнали, что $a = 2464$; $p = 5\%$; $t = 12$ лѣтъ.

По формулѣ сложныхъ процентовъ $A = a(1+r)^t$, имѣемъ: $A = 2464 \cdot 1{,}05^{12}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lgA = lg2464 + 12lg1{,}05 = 3{,}39164 + 0{,}25428 = 3{,}64592$; $lgA = 3{,}64592$; откуда $A = 4425$.

848. Въ какую сумму черезъ t лѣтъ нарастетъ при p сложныхъ процентахъ капиталъ, равный 27 членамъ ариѳметической прогрессіи, сумма перваго и третьяго членовъ которой$=48$ и разность между восьмымъ и пятымъ членами равна первому члену, если p — меньшій и t — большій корень уравненія $7^{x^2-13x+39} = 343$?

Рѣшеніе. Въ прогрессіи извѣстны $n=27$; $a+a_3=48$, или $a+a+2d=48$, или $2a+2d=48$, или $a+d=24$ . . . (1); $a_8-a_5=a$, или $(a+7d)-(a+4d)=a$, или $a+7d-a-4d=a$, или $3d=a$ . . . . (2); подставивъ это значеніе въ первое уравненіе, найдемъ: $d = 6$, $a = 18$. По формулѣ $s = \frac{[2a+d(n-1)]n}{2}$, имѣемъ: $s = \frac{(2{,}18 + 6 \cdot 26)27}{2} = 2592$.

Рѣшеніе показательнаго уравненія: $7^{x^2-13x+39} = 343 = 7^3$. Основанія (7) равны, равны и показатели, т.-е. $x^2-13x+39=3$; $x^2-13x+36=0$; $x = \frac{13}{2} \pm \sqrt{\frac{169}{4} - 36} = \frac{13 \pm 5}{2}$; $x_1 = 9$; $x_2 = 4$.

Такимъ образомъ, мы нашли $a = 2592$; $p = 4\%$; $t = 9$ лѣтъ.

По формулѣ сложныхъ процентовъ $A = a(1+r)^t$, имѣемъ: $A = 2592 \cdot 1{,}04^9$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lgA = lg2592 + 9lg1{,}04 = 3{,}41363 + 0{,}15327 = 3{,}56690$, т.-е. $lgA = 3{,}56690$, откуда $A =$ *3689 рублей.*

849. Какой капиталъ надо внести въ банкъ, платящій по стольку сложныхъ процентовъ, какъ великъ корень уравненія $5\sqrt[x+2]{3125^{x+1}} = \sqrt[x+3]{15625^{x+2}}$, чтобы получить 6720 рублей черезъ число лѣтъ, равное первому члену безко-

нечно-убывающей геометрической прогрессии, предѣлъ суммы которой $= 60$ и знаменатель $= 0,8$?

Рѣшеніе. Сперва рѣшимъ уравненіе $5\sqrt[x+2]{3125^{x+1}} = \sqrt[x+3]{15625^{x+2}}$. Напишемъ это уравненіе безъ радикаловъ: $5 \cdot 3125^{\frac{x+1}{x+2}} = 15625^{\frac{x+2}{x+3}}$; но число 3125 состоитъ изъ пяти пятерокъ, а 15625 изъ шести пятерокъ, а потому уравненіе это можно написать слѣдующимъ образомъ: $5 \cdot 5^{\frac{5(x+1)}{x+2}} = 5^{\frac{6(x+2)}{x+3}}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lg 5 + \frac{5(x+1)}{x+2} lg 5 = \frac{6(x+2)}{x+3} lg 5$. Сокративъ уравненіе на $lg 5$, найдемъ: $1 + \frac{5(x+1)}{x+2} = \frac{6(x+2)}{x+3}$, или $1 + \frac{5x+5}{x+2} = \frac{6x+12}{x+3}$. Приведя къ общему знаменателю и сдѣлавъ приведеніе подобныхъ членовъ, найдемъ: $6x^2 + 25x + 21 = 6x^2 + 24x + 24$, откуда $x = 3$.

Въ безконечно-убывающей прогрессіи извѣстны: $s = 60$; $q = 0,8$. По формулѣ предѣла суммы $= \frac{a}{1-q}$, имѣемъ: $60 = \frac{a}{1-0,8}$, отсюда $a = 12$ *лѣтъ*. По формулѣ сложныхъ процентовъ: $A = a(1+r)^t$, имѣемъ: $6720 = a \cdot 1,03^{12}$, откуда $a = \frac{6720}{(1,03)^{12}}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lga = lg6720 - 12lg1,03 = 3,82737 - 0,15408 = 3,67329$; $lga = 3,67329$, откуда $a = 4713$.

850. Нѣкто сберегъ въ первый мѣсяцъ число рублей, равное предѣлу суммы безконечно-убывающей геометрической прогрессіи $\div\div \frac{1}{3} : \frac{1}{9} : \frac{1}{27} \ldots$ до безконечности, а въ каждый слѣдующій затѣмъ мѣсяцъ сберегалъ втрое больше предыдущаго. Все сдѣланное имъ сбереженіе за 8 мѣсяцевъ онъ положилъ въ банкъ на столько сложныхъ процентовъ, какъ великъ корень уравненія $2^x - 2^{x-4} = 15$. Какой образуется въ банкѣ капиталъ черезъ число лѣтъ, равное корню уравненія $\frac{\sqrt{x}-40}{15-\sqrt{x}} = \frac{8+\sqrt{x}}{7-\sqrt{x}}$?

Рѣшеніе. Въ безконечно-убывающей геометрической прогрессіи извѣстны: $a = \frac{1}{3}$; $q = \frac{1}{9} : \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$.

По формулѣ предѣла суммы $= \frac{a}{1-q}$ имѣемъ: $s = \frac{\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} : \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$.

Слѣдовательно, въ первый мѣсяцъ онъ сберегъ $\frac{1}{2}$ рубля, въ слѣдующій мѣсяцъ втрое болѣе. Опредѣлить все сдѣланное имъ сбереженіе за 8 мѣсяцевъ можно по формулѣ геометрической прогрессіи $s = \frac{l \cdot q - a}{q-1}$, зная, что $a = \frac{1}{2}$, $q = 3$; $n = 8$. Сбереженіе его $s = \frac{aq^n - a}{q-1} = \frac{\frac{1}{2}(3^8-1)}{3-1} = 1640$ *рублей*.

Теперь рѣшимъ (показательное уравненіе): $2^x - 2^{x-4} = 15$. Вынесемъ 2^x за скобки: $2^x(1-2^{-4}) = 15$, или $2^x\left(1-\frac{1}{16}\right) = 15$, или $2^x \cdot \frac{15}{16} = 15$, или $2^x = 15 : \frac{15}{16} = 16$; $2^x = 16 = 2^4$, откуда $x = 4$.

Теперь намъ остается рѣшить уравненіе: $\frac{\sqrt{x}-40}{15-\sqrt{x}} = \frac{8+\sqrt{x}}{7-\sqrt{x}}$.

Приведя это уравненіе къ общему знаменателю, мы получимъ: $7\sqrt{x} - x - 280 + 40\sqrt{x} = 120 - 8\sqrt{x} + 15\sqrt{x} - x$, откуда $40\sqrt{x} = 400$, или $\sqrt{x} = 10$. Возвысивъ обѣ части въ квадратъ, получимъ: $x = 100$.

По формулѣ сложныхъ процентовъ $A = a(1+r)^t$, имѣемъ: $A = 1640 \cdot 1,04^{100}$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ $lgA = lg 1640 + 100 lg1,04 = 3,21484 + 1,70300 = 4,91784$, откуда $A = 82764$.

851. Нѣкто положилъ въ банкъ 100000 рублей на столько сложныхъ

процентовъ, какъ велика сумма корней уравненія $\frac{lg(35-x^3)}{lg(5-x)}=3$, и въ концѣ каждаго года, начиная съ перваго, бралъ изъ банка годовую прибыль и еще такое число рублей, десятичный логариѳмъ котораго единицей больше логариѳма того же числа, уменьшеннаго на 810. Когда онъ исчерпалъ весь свой капиталъ съ процентами?

Рѣшеніе. Прежде всего рѣшимъ уравненіе: $\frac{lg(35-x^3)}{lg(5-x)}=3$. Приведемъ это уравненіе къ общему знаменателю, тогда получимъ $lg(35-x^3)=3lg(5-x)$, или $lg(35-x^3)=lg(5-x)^3$. Если логариѳмы чиселъ равны, то числа также равны, а потому $35-x^3=(5-x)^3$ или $35-x^3=125-75x+15x^2-x^3$, или (послѣ сокращенія и приведенія подобныхъ членовъ) $15x^2-75x+90=0$. Сокративъ на 15, получимъ $x^2-5x+6=0$. Сумма корней равняется 5, которая опредѣляется по коэффиціенту при x въ первой степени. Затѣмъ опредѣлимъ число рублей, забираемыхъ изъ банка. Допустимъ, что оно равно x, тогда $x=10^y \ldots (1)$ и $x-810=10^{y-1} \ldots (2)$. Подставивъ значеніе x вмѣсто 10^y во 2-е уравненіе, получимъ: $x-810=x\,10^{-1}$, или $x-810=\frac{x}{10}$, или $10x-8100=x$, откуда $x=900$.

Годовая прибыль съ 100000 рублей $=\frac{5.100000}{100}=5000$. Слѣдовательно, онъ бралъ ежегодно изъ банка годовую прибыль 5000 руб. + 900 руб. = 5900 рублей. По формулѣ срочныхъ уплатъ имѣемъ: $100000.\,1{,}05^t=\frac{5900(1{,}05^t-1)}{0{,}05}$, или $100000.\,1{,}05^t=118000(1{,}05^t-1)$, или $100000.\,1{,}05^t=118000.\,1{,}05^t-118000$, или $18000.\,1{,}05^t=118000$, или, по сокращеніи, $9.\,1{,}05^t=59$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $t=\frac{lg\,59-lg\,9}{lg\,1{,}05}=\frac{1{,}77085-0{,}95424}{0{,}02119}=\frac{0{,}81661}{0{,}02119}=$ $=38\frac{1}{2}$ *лѣтъ.*

852. Капиталъ 40000 рублей, отданный на сложные проценты, черезъ число лѣтъ, равное корню уравненія $3^{x+2}+9^{x+1}=810$, приноситъ прибыли на столько рублей больше, чѣмъ простые проценты съ него, сколько единицъ въ суммѣ девяти членовъ ариѳметической прогрессіи, у которой сумма первыхъ трехъ членовъ на 9 больше пятаго члена и на 7 больше седьмого. На сколько процентовъ отданъ этотъ капиталъ?

Рѣшеніе. Сперва рѣшимъ уравненіе: $3^{x+2}+9^{x+1}=810$. Напишемъ уравненіе въ такомъ видѣ: $3^{x+2}+3^{2(x+1)}=810$; $3^{x+2}+3^{2x+2}=810$; $3^x.\,3^2+3^{2x}.\,3^2=810$. Раздѣливъ обѣ части уравненія на $9(3^2)$, получимъ: $3^x+3^{2x}-90=0$. Обозначимъ 3^x за y. Тогда уравненіе приметъ видъ: $y^2+y-90=0$. Рѣшивъ это квадратное уравненіе, получимъ: $y=\frac{-1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+90}=\frac{-1\pm19}{2}$; $y_1=9$. Слѣдовательно, $y=3^x=9$; $3^x=3^2$; $x=2$, т.-е. капиталъ былъ отданъ на 2 года.

Въ ариѳметической прогрессіи $n=9$. По условію, $a_1+a_2+a_3=a_5+9$, или $a+a+d+a+2d=a+4d+9$ или $2a-d=9 \ldots (1)$; $a_1+a_2+a_3=$ $=a_7+7$, или $a+a+d+a+2d=a+6d+7$, или $2a-3d=7 \ldots (2)$. Вычтя изъ перваго уравненія второе, получимъ, что $d=1$, откуда $a=5$. По формулѣ $s=\frac{[2a+d(n-1)]n}{2}$, имѣемъ $s_9=\frac{(2.5+1.8)9}{2}=81$, т.-е. прибыль при сложныхъ процентахъ на 81 рубль больше, чѣмъ при простыхъ процентахъ.

Отданный по сложнымъ процентамъ капиталъ 40000 рублей превратился черезъ 2 года вмѣстѣ съ процентными деньгами въ $40000\left(1+\frac{p}{100}\right)^2$. Капиталъ 40000 рублей, отданный на простые проценты, черезъ 2 года превратится въ $40000+\frac{p.\,40000.2}{100}$. Изъ условія извѣстно, что въ первомъ случаѣ получи-

лось прибыли на 81 рубль больше, чѣмъ во второмъ, т.-е.: $40000\left(1+\frac{p}{100}\right)^2 - \left[40000+\frac{40000p.2}{100}\right] = 81$, или $40000\left[1+\frac{2p}{100}+\frac{p^2}{10000}\right]-\frac{40000.2p}{100} = 40081$, или $40000\left[1+\frac{2p}{100}+\frac{p^2}{10000}-\frac{2p}{100}\right] = 40081$, откуда $1+\frac{p^2}{10000} = \frac{40081}{40000}$, или $\frac{p^2}{10000} = \frac{40081}{40000}-1 = \frac{81}{40000}$, или $p^2 = \frac{81.10000}{40000}$; $p^2 = \frac{81}{4}$, откуда $p = \sqrt{\frac{81}{4}} = \frac{9}{2}$ или $4{,}5\%$.

853. Отецъ раздѣлилъ свой капиталъ 20000 рублей между тремя сыновьями съ такимъ расчетомъ, чтобы, положивъ часть каждаго въ банкъ на столько сложныхъ процентовъ, какъ великъ бо̀льшій корень уравненія $x^{x^2-7{,}2x+11} = 1$, каждый изъ сыновей по достиженіи имъ совершеннолѣтія (21 года) получилъ одинаковую сумму. На какія части былъ раздѣленъ капиталъ, если при раздѣлѣ лѣта сыновей составляли ариѳметическую прогрессію, разность которой вдвое меньше перваго члена, а произведеніе второго члена на третій равно 192?

Рѣшеніе. Сперва рѣшимъ уравненіе: $x^{x^2-7{,}2x+11} = 1$. Но 1 можетъ быть замѣнена x^0. Слѣдовательно, мы будемъ имѣть $x^{x^2-7{,}2x+11} = x^0$. Такъ какъ основанія равны, то равны и показатели, а потому: $x^2-7{,}2x+11 = 0$; рѣшивъ это квадратное уравненіе, получимъ: $x = 3{,}6 \pm \sqrt{12{,}96-11} = 3{,}6 \pm \pm 1{,}4$; $x_1 = 5$, т.-е. части капитала всѣхъ трехъ сыновей были положены въ банкъ на 5 сложн. процентовъ.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $d = \frac{a}{2}$; $a_2 . a_3 = 192$, или $(a+d)(a+2d) = 192 \ldots (1)$. Замѣнивъ d черезъ $\frac{a}{2}$, получимъ: $\left(a+\frac{a}{2}\right)(a+a) = 192$; $a^2 = 64$; $a = 8$; $d = 4$. Младшему сыну было 8 лѣтъ, среднему $8+4 = 12$ лѣтъ, старшему $12+4 = 16$ лѣтъ. Допустимъ, что младшій сынъ получилъ x рублей, средній—y рублей и старшій—$(20000-x-y)$ рублей. Капиталъ младшаго лежалъ (21 г.—8 л.) 13 лѣтъ, средняго—(21—12) 9 лѣтъ, а старшаго—(21—16) 5 лѣтъ. Капиталъ младшаго превратился въ $x . 1{,}05^{13}$, капиталъ средняго—въ $y . 1{,}05^9$, а капиталъ старшаго превратился въ $(20000-x-y) . 1{,}05^5$. Но капиталы съ процентами ихъ были равны; слѣдовательно, можно составить уравненія: 1) $x . 1{,}05^{13} = y . 1{,}05^9$ и 2) $(20000-x-y) . 1{,}05^5 = y . 1{,}05^9$. Сокративъ первое уравненіе на $1{,}05^9$, а второе уравненіе на $1{,}05^5$, мы получимъ: $x . 1{,}05^4 = y \ldots (1)$ и $20000-x-y = y . 1{,}05^4 \ldots (2)$. Во второе уравненіе подставивъ вмѣсто y его значеніе изъ перваго уравненія, найдемъ $20000-x-x . 1{,}05^4 = x . 1{,}05^8$, или $20000 = x + x . 1{,}05^4 + x . 1{,}05^8$; $20000 = x(1+1{,}05^4+1{,}05^8)$, откуда $x = \frac{20000}{1+1{,}05^4+1{,}05^8}$. Для того, чтобы опредѣлить знаменатель, приходится логариѳмировать каждое слагаемое въ отдѣльности и найти число. $x = \frac{20000}{1+1{,}2155+1{,}4775} = \frac{20000}{3{,}693} = 5416$ рублей, т.-е. младшій сынъ получилъ 5416 рублей. Теперь опредѣлимъ, сколько получилъ средній сынъ; для этого опредѣлимъ y изъ уравненія $y = x . 1{,}05^4$. Подставивъ вмѣсто x его значеніе 5416, получимъ $y = 5416 . 1{,}05^4$. Логариѳмируя это уравненіе, получимъ: $lgy = lg5416 + 4lg1{,}05 = 3{,}73368 + 0{,}08476 = 3{,}81844$, откуда $y = $ *6583 руб.* Такимъ образомъ, мы узнали, что средній сынъ получилъ 6583 руб. Теперь не трудно опредѣлить капиталъ старшаго. Старшій получилъ $20000-x-y$, т.-е. $20000-5416-6583 = $ *8001 рубль.*

854. Нѣкто раздѣлилъ свой капиталъ на двѣ части, изъ которыхъ одна была больше другой на число рублей, равное бо̀льшему корню уравненія $x^{lg_{10}x-2{,}(6)} = 10$; меньшую часть капитала онъ пустилъ въ торговое предпріятіе и черезъ 9 мѣсяцевъ получилъ съ нея 300 рублей прибыли, бо̀льшую же часть онъ положилъ въ банкъ и черезъ 8 мѣсяцевъ получилъ съ нея 210 рублей

процентныхъ денегъ. По расчету оказалось, что торговое предпріятіе дало доходу больше противъ банка на столько процентовъ, сколько единицъ въ разности ариѳметической прогрессіи, сумма первыхъ четырехъ членовъ которой равна 11, а сумма первыхъ восьми членовъ равна 30. Найти перв начальный его капиталъ.

Рѣшеніе. Рѣшимъ уравненіе $x^{lg_{10}x-2,(6)}=10$. Логариѳмируемъ это уравненіе получимъ $\left(lgx-\frac{8}{3}\right)lgx=lg10$, или $lg^2x-\frac{8}{3}lgx=1$. или $3lg^2x-8lgx-3=0$. Обозначивъ lgx черезъ y, получимъ: $3y^2-8y-3=0$, откуда $y=\frac{4\pm\sqrt{16+9}}{3}=\frac{4\pm5}{3}$; $y_1=3$; $lgx=3$; $x=1000$. Такимъ образомъ, одна часть капитала была больше другой части на 1000 рублей.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $s_4=11$, или $\frac{(a+a+3d)4}{2}=11$, или $4a+6d=11\ldots.(1)$; $s_8=30$, или $\frac{(a+a+7d)8}{2}=30$, или $4a+14d=$ $=15\ldots\ldots(2)$. Вычтя изъ 2-го уравненія 1-ое, найдемъ, что $d=\frac{1}{2}$.

Допустимъ, что первая часть капитала равна x, тогда вторая часть будетъ равна $(x+1000)$ рублей. Вторая часть отдана на $y\%$, а первая на $\left(y+\frac{1}{2}\right)\%$. Согласно условію, получимъ слѣдующія два уравненія: $\frac{(y+\frac{1}{2})x.9}{100.12}=300$, или $2xy+x=80000\ldots.(1)$, $\frac{y(x+1000)8}{100.12}=2\,10$, или $xy+1000y=31500\ldots(2)$. Опредѣляя изъ 2-го уравненія y, получимъ $y=$ $=\frac{31500}{x+1000}$; подставивъ его значеніе въ 1-ое уравненіе, получимъ $\frac{2x.31500}{x+1000}+$ $+x=80000$, или $x^2-16000x-80000000=0$. Рѣшивъ это уравненіе квадратное, получимъ $x=8000\pm\sqrt{64000000+80000000}=8000\pm12000$, откуда $x=$ *20000 рублей*: вторая часть капитала $=20000+1000=$ *21000 руб.* Весь капиталъ $=20000+21000=$ *41000 руб.*

855. Двое имѣютъ одинаковый годовой доходъ; первый изъ каждыхъ 10 рублей своего дохода сберегалъ по стольку рублей, какъ великъ бо́льшій корень уравненія $x^{-x}+1=0,(3)[x^x-x^{-x}]$, а второй въ 4 года задолжалъ 1520 руб., расходуя ежегодно столькими рублями больше перваго, что если бы ихъ вносить въ началѣ каждаго года въ банкъ на 5 сложныхъ процентовъ, то къ концу четвертаго года образовался бы капиталъ 2715,42 рубля. Найти доходъ каждаго.

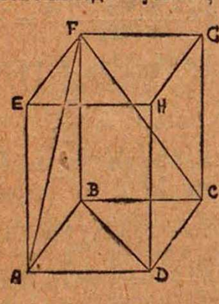
Рѣшеніе. Рѣшимъ уравненіе $x^{-x}+1=0,(3)[x^x-x^{-x}]$. Представимъ уравненіе въ такомъ видѣ: $\frac{1}{x^x}+1=\frac{1}{3}\left(x^x-\frac{1}{x^x}\right)$. Приведя къ общему знаменателю, получимъ: $3+3x^x=x^{2x}-1$, или $x^{2x}-3x^x-4=0$. Обозначивъ x^x черезъ y, получимъ: $y^2-3y-4=0$, откуда $y=\frac{3}{2}\pm\sqrt{\frac{9}{4}+4}=\frac{3}{2}\pm\frac{5}{2}$; $y_1=4$; $x^x=4$; $x^x=2^2$; $x=2$.

По формулѣ срочныхъ взносовъ имѣемъ: $\frac{x.1,05(1,05^4-1)}{0,05}=2715,42$ $x=\frac{2715,42}{21(1,05^4-1)}$. Логариѳмируя, получимъ: $lgx=lg2715,42+$ допол. $lg21+$ $+$ доп. $lg(1,05^4-1)=3,43384+\overline{2},67778+0.66655=2.77819$; $x=600$ руб. Допустимъ, что доходъ каждаго равенъ x рублей. Первый израсходовалъ изъ каждыхъ 10 руб. по 8 руб., а всего онъ израсходовалъ за годъ $\frac{x.8}{10}=\frac{4x}{5}$ руб. Второй расходовалъ $\frac{4x}{5}+600$, но такъ какъ онъ получалъ только x рублей, то за годъ задолжалъ $\left(\frac{4x}{5}+600-x\right)$ рублей. Извѣстно, что онъ задолжалъ $\frac{1520}{4}=380$ руб. ежегодно, а потому $\frac{4x}{5}+600-x=380$, или $\frac{x}{5}=220$, откуда $x=1100$. Такимъ образомъ, мы узнали, что доходъ каждаго былъ *1100 рублей* ежегодно.

Геометрическій задачникъ.

---

343. Длины діагоналей трехъ сходящихся сторонъ прямоугольнаго параллелепипеда суть a, b, c. Опредѣлить полную поверхность параллелепипеда.



Черт. 1.

Рѣшеніе. Пусть длина прямоугольнаго параллелепипеда $AD = BC = x$ (черт. 1), ширина $AB = CD = y$ и высота $FB = z$. Согласно формулѣ, полная поверхность $s = (2AD + 2AB)\,FB + 2AD\,.\,AB = 2FB(AD + AB) + 2AD\,.\,AB$. Изъ прямоугольнаго треугольника BAD, въ которомъ гипотенуза $BD = a$ (діагональ), находимъ: $AB^2 + AD^2 = BD^2$, или $x^2 + y^2 = a^2 \ldots (1)$. Изъ прямоугольнаго треугольника AFB, въ которомъ $AF = b$, имѣемъ: $AB^2 + FB^2 = AF^2$, или $y^2 + z^2 = b^2 \ldots (2)$ и, наконецъ, изъ прямоугольнаго треугольника FBC, въ которомъ $FC = c$ получаемъ: $BC^2 + FB^2 = FC^2$, или $x^2 + z^2 = c^2 \ldots\ldots (3)$. Вычтемъ уравненіе (2) изъ уравненія (3), получимъ $x^2 - y^2 = c^2 - b^2 \ldots (4)$. Сложимъ уравненіе (4) съ уравненіемъ (1), получимъ: $2x^2 = c^2 + a^2 - b^2$, откуда $AD = x = \sqrt{\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2}}$. Вычтемъ уравненіе (4) изъ уравненія (1), получимъ $2y^2 = a^2 + b^2 - c^2$, откуда $AB = y = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2}}$. Найденное значеніе y подставляемъ въ уравненіе (2), получимъ $z^2 = b^2 - \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2} = \frac{b^2 - a^2 + c^2}{2}$, откуда $FB = z = \sqrt{\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2}}$. Найденныя значенія AD, AB и FB подставляемъ въ выраженіе полной поверхности s; тогда получимъ

$$s = 2\sqrt{\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2}}\left[\sqrt{\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2}} + \sqrt{\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2}}\right] + 2\sqrt{\frac{c^2 + a^2 - b^2}{2}}\,.$$
$$\sqrt{\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2}} = 2\sqrt{\frac{(b^2 + c^2 - a^2)(c^2 + a^2 - b^2)}{2.\,2.}} + 2\sqrt{\frac{(b^2 + c^2 - a^2)(a^2 + b^2 - c^2)}{2.\,2.}} +$$
$$+ 2\sqrt{\frac{(c^2 + a^2 - b^2)(a^2 + b^2 - c^2)}{2.\,2.}} = \sqrt{[c^2 - (a^2 - b^2)][c^2 + (a^2 - b^2)]} +$$
$$+ \sqrt{[b^2 + (c^2 - a^2)][b^2 - (c^2 - a^2)]} + \sqrt{[a^2 - (b^2 - c^2)][a^2 + (b^2 - c^2)]} =$$
$$= \sqrt{c^4 - (a^2 - b^2)^2} + \sqrt{b^4 - (c^2 - a^2)^2} + \sqrt{a^4 - (b^2 - c^2)^2}.$$

344. Длины сторонъ прямоугольнаго основанія прямой призмы суть 25 и 14 метровъ; поверхность ея $= 1714$ кв. метр. Опредѣлить боковую поверхность и боковое ребро.

Рѣшеніе. Площадь прямоугольника, лежащаго въ основаніи данной прямой призмы, $= 25\,.\,14 = 350$ кв. метровъ, периметръ его $= 2\,.\,25 + 2\,.\,14 = 78$ метр.; слѣдовательно, согласно форм., найдемъ: полная поверхность данной призмы $= 78h + 2\,.\,350 = 1714$, или $78h = 1014$, гдѣ h—боковое ребро, откуда $h = \frac{1014}{78} = 13$ *метр.* Для нахожденія же боковой поверхности призмы, очевидно, нужно отъ полной поверхности отнять 2 площади основанія, а потому боковая поверхность $= 1714 - 2\,.\,350 = 1714 - 700 = 1014$ *кв. метровъ.*

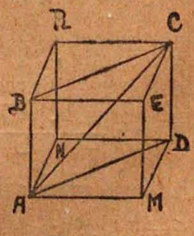
345. Полная поверхность прямой призмы съ квадратнымъ основанiемъ $= P$ квадр. фут., высота призмы на b футовъ болѣе стороны основанiя. Опредѣлить сторону основанiя и высоту призмы.

Рѣшенiе. Обозначимъ сторону квадратнаго основанiя прямой призмы черезъ x, тогда высота призмы обозначится черезъ $(x + b)$. Согласно формулѣ, полная поверхность $= 4x(x + b) + 2x^2 = P$, или $6x^2 + 4bx - P = 0$, или $3x^2 + 2bx - \frac{P}{2} = 0$; $x = \frac{-2b \pm \sqrt{4b^2 + 6P}}{6}$; $x_1 = \frac{-2b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6}$ (x_2 не годится, какъ отрицательная величина). Итакъ, сторона основанiя $= \frac{-2b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6}$, высота $(h) = x + b = \frac{-2b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6} + b = \frac{4b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6}$.

346. Опредѣлить сторону квадратнаго основанiя и высоту прямой призмы, зная, что высота на 5 футовъ болѣе стороны основанiя и что полная поверхность призмы $= 800$ квадр. футовъ.

Рѣшенiе. Эта задача подобна предыдущей, а потому, въ конечномъ результатѣ послѣдней положимъ $b = 5$ фут. и $P = 800$ кв. фут.; сторона основанiя $= \frac{-2b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6} = \frac{-2 \cdot 5 + \sqrt{2(2 \cdot 5^2 + 3 \cdot 800)}}{6} = \frac{-10 + \sqrt{2(50 + 2400)}}{6} = \frac{-10 + \sqrt{4900}}{6} = \frac{-10 + 70}{6} = \frac{60}{6} = 10$ *фут*; высота $= \frac{4b + \sqrt{2(2b^2 + 3P)}}{6} = \frac{20 + \sqrt{2(50 + 3 \cdot 800)}}{6} = \frac{20 + \sqrt{2 \cdot 2450}}{6} = \frac{20 + \sqrt{4900}}{6} = \frac{20 + 70}{6} = \frac{90}{6} = 15$ *футовъ*.

347. Въ кубѣ $ANDMECBB$ (черт. 2) проведено сѣченiе $ABCD$, площадь котораго $= P$. Опредѣлить: 1) ребро куба, 2) дiагональ AD основанiя, 3) дiагональ AC куба и 4) полную поверхность куба.



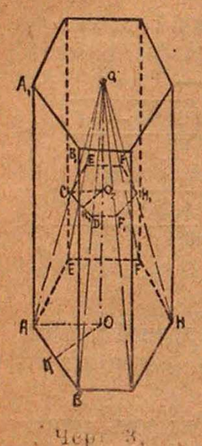
Черт. 2.

Рѣшенiе. Обозначимъ ребро куба черезъ x. Дiагональ AD основанiя его опредѣлится по теоремѣ Пиѳагора, какъ гипотенуза прямоугольнаго треугольника AMD, въ которомъ $AM = MD = x$; слѣдовательно, $AD = \sqrt{AM^2 + MD^2} = \sqrt{2x^2} = x\sqrt{2}$. Сѣченiе же $ABCD$, очевидно, представляетъ прямоугольникъ, и площадь его $= AB \cdot AD = x \cdot x\sqrt{2} = x^2\sqrt{2} = P$, откуда $x = \sqrt{\frac{P}{\sqrt{2}}} = \sqrt{\frac{P \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}} = \sqrt{\frac{P\sqrt{2}}{2}}$; $AD = \sqrt{\frac{P\sqrt{2}}{2}} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{P\sqrt{2}}$. Дiагональ AC куба опредѣлится по Пиѳагоровой теоремѣ, какъ гипотенуза прямоугольнаго треугольника ACD; $AC = \sqrt{AD^2 + DC^2} = \sqrt{P\sqrt{2} + \frac{P\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}P\sqrt{2}}$. Полная поверхность всякаго куба = ушестеренному квадрату его ребра; въ данномъ случаѣ полная поверхность $= 6x^2 = 6 \cdot \frac{P\sqrt{2}}{2} = 3P\sqrt{2}$.

348. Общимъ основанiемъ прямой призмы и прямой пирамиды, имѣющихъ также общую высоту, служитъ правильный многоугольникъ, апоѳема котораго $= a$; боковая поверхность призмы въ n разъ болѣе боковой поверхности пирамиды. Опредѣлить высоту.

Рѣшенiе. Пусть общая высота OO_1 (черт. 3) прямой призмы и пирамиды $= x$. Изъ прямоугольнаго треугольника OO_1K, въ которомъ KO_1 — апоѳема

пирамиды, KO — апоѳема многоугольника, лежащаго въ основаніи призмы и пирамиды, находимъ по теоремѣ Пиѳагора: $KO_1 = \sqrt{OO_1^2 + KO^2} = \sqrt{x^2 + \alpha^2}$.



Черт. 3.

Боковая поверхность данной призмы, согласно формулѣ, $= P \cdot OO_1 = P \cdot x$, гдѣ P — периметръ основанія; боковая же поверхность данной пирамиды $= \frac{1}{2} P \cdot KO_1 = \frac{1}{2} P \sqrt{x^2 + \alpha^2}$. Но боковая поверхность призмы болѣе боковой поверхности пирамиды въ n разъ. Слѣдовательно, $P \cdot x : \frac{1}{2} P \cdot \sqrt{x^2 + \alpha^2} = n$, или $\frac{2x}{\sqrt{x^2 + \alpha^2}} = n$, или $\frac{4x^2}{x^2 + \alpha^2} = n^2$, или $4x^2 = n^2x^2 + n^2\alpha^2$, или $x^2(4 - n^2) = n^2\alpha^2$; откуда $x = \frac{n\alpha}{\sqrt{4 - n^2}}$.

349. Общимъ основаніемъ прямой призмы и прямой пирамиды, имѣющихъ также общую высоту, служитъ правильный многоугольникъ. Радіусъ круга, вписаннаго въ этотъ многоугольникъ, $= 6$ дюймамъ. Зная, что площадь боковой стороны призмы въ $1\frac{3}{5}$ раза болѣе площади боковой стороны пирамиды, опредѣлить упомянутую высоту.

Рѣшеніе. Пусть общая высота OO_1 (черт. 3) прямой призмы и пирамиды $= x$. Площадь боковой стороны AA_1B_1B призмы $= AB \cdot AA_1 = AB \cdot OO_1 = AB \cdot x$, ибо четыреугольникъ AA_1B_1B есть прямоугольникъ. Площадь же боковой стороны AO_1B пирамиды $= \frac{AB \cdot KO_1}{2}$. Но изъ прямоугольнаго треугольника KO_1O, въ которомъ OK есть радіусъ круга, вписаннаго въ многоугольникъ, и равнаго 6 дюймамъ, $OO_1 = x$ находимъ: $KO_1 = \sqrt{OK^2 + OO_1^2} = \sqrt{36 + x^2}$. Слѣдовательно, площадь треугольника $AO_1B = \frac{AB \cdot \sqrt{36 + x^2}}{2}$.

Согласно же условію площадь боковой стороны призмы въ $1\frac{3}{5} = \frac{8}{5}$ раза болѣе площади боковой стороны пирамиды, слѣдовательно, получаемъ уравненіе: $AB \cdot x : \frac{AB \cdot \sqrt{36 + x^2}}{2} = \frac{8}{5}$, или $\frac{2x}{\sqrt{36 + x^2}} = \frac{8}{5}$, или $\frac{x}{\sqrt{36 + x^2}} = \frac{4}{5}$. Возведя обѣ части въ квадратъ получимъ $\frac{x^2}{36 + x^2} = \frac{16}{25}$, или $25x^2 - 16x^2 = 16 \cdot 36$; $9x^2 = 16 \cdot 36$; $x^2 = 64$; $x = 8$. Итакъ, высота $OO_1 = 8$ *дюймамъ*.

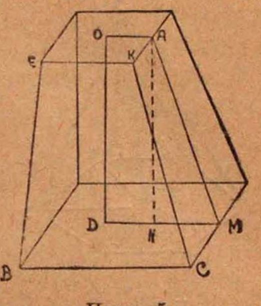
350. Боковая поверхность правильной четыреугольной пирамиды равна 20 квадрат. метрамъ; высота пирамиды $= 1{,}5$ метр. Опредѣлить сторону основанія и апоѳему пирамиды.

Рѣшеніе. Обозначая сторону квадрата, служащаго основаніемъ (черт. 4), черезъ x, апоѳему MN — черезъ y, имѣемъ: $20 = \frac{4x \cdot y}{2}$, или $xy = 10 \ldots$ (1) и $y^2 = 2{,}25 + \frac{x^2}{4}$, или $y = \sqrt{\frac{9 + x^2}{4}} \ldots$ (2). Это значеніе y подставляемъ въ уравненіе (1), получимъ: $x\sqrt{\frac{9 + x^2}{4}} = 10$, или $x^2 \left(\frac{9 + x^2}{4}\right) = 100$, или $x^4 + 9x^2 - 400 =$; отсюда $x = \pm\sqrt{\frac{-9 \pm \sqrt{81 + 1600}}{2}}$; $x_1 = +\sqrt{\frac{-9 + 41}{2}} = 4$; [$x_2 = -4$; $x_3 x_4 = \pm\sqrt{\frac{-9 - 41}{2}}$ (не годятся)].

Черт. 4.

Найденное значеніе $x = 4$ метрамъ подставляемъ въ 1-ое уравненіе: $xy = 10$; $4y = 10$; $y = \frac{10}{4} = 2{,}5$ *метра*.

351. Разность сторонъ квадратовъ, служащихъ основаніями правильной усѣченной пирамиды, равна 6 футамъ; высота пирамиды $= 4$ футамъ, а полная поверхность пирамиды $= 168$ квадрат. футамъ. Найти стороны основаній.



Черт. 5.

Рѣшеніе. Пусть сторона EK (черт. 5) квадратнаго основанія данной усѣченной пирамиды $= x$ футамъ, тогда, согласно условію, сторона $BC = (x + 6)$ футамъ. Проведя AN, параллельную OD, находимъ: апоѳема $AM = \sqrt{AN^2 + MN^2}$; но $AN = OD = 4$ футамъ, $MN = DM - DN = DM - OA = \frac{BC}{2} - \frac{EK}{2} = \frac{(x+6) - x}{2} = 3$; слѣдовательно, $AM = \sqrt{16 + 9} = 5$. На основаніи формулы полная поверхность пирамиды $= \frac{[4(x+6) + 4x]\,5}{2} + (x + 6)^2 + x^2 = 168$, или $20x + 60 + x^2 + 12x + 36 + x^2 = 168$; $2x^2 + 32x - 72 = 0$; $x^2 + 16x - 36 = 0$; $x = -8 \pm \sqrt{64 + 36}$; $x_1 = -8 + 10 = 2$; $x_2 = -8 - 10 = -18$. Итакъ, $EK = 2$ *фут.*, $BC = 8$ *фут.*

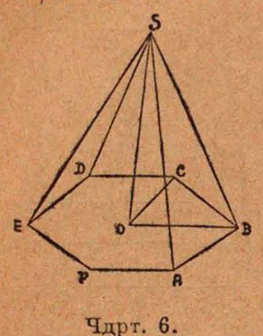
352. Сторона квадрата, служащаго нижнимъ основаніемъ правильной усѣченной пирамиды, $= a$ фут.; сторона квадрата, служащаго ея верхнимъ основаніемъ, $= b$ фут. Сумма площадей боковыхъ сторонъ этой усѣченной пирамиды $=$ суммѣ площадей ея верхняго и нижняго основаній. Опредѣлить высоту этой пирамиды.

Рѣшеніе. Боковая сторона данной правильной усѣченной пирамиды (черт. 5), очевидно, представляетъ равнобочную трапецію, площадь которой, равная полусуммѣ параллельныхъ сторонъ, умноженной на высоту, равна $(KA + CM)AM = \left(\frac{a+b}{2}\right) AM$. Но, согласно условію, сумма площадей боковыхъ сторонъ усѣченной пирамиды $=$ суммѣ площадей ея основаній; слѣдовательно, $\frac{4(a+b)AM}{2} = a^2 + b^2$, откуда $AM = \frac{a^2 + b^2}{2(a+b)}$. Проведя AN, параллельную искомой высотѣ OD, находимъ: $OD = AN = \sqrt{AM^2 - MN^2} = \sqrt{AM^2 - (DM - DN)^2} = \sqrt{AM^2 - (DM - OA)^2} = \sqrt{\left[\frac{a^2 + b^2}{2(a+b)}\right]^2 - \left[\frac{a}{2} - \frac{b}{2}\right]^2} = \sqrt{\left[\frac{a^2+b^2}{2(a+b)} + \frac{a-b}{2}\right]\left[\frac{a^2+b^2}{2(a+b)} - \frac{a-b}{2}\right]} = \sqrt{\left(\frac{a^2+b^2+a^2-b^2}{2(a+b)}\right)\left(\frac{a^2+b^2-a^2+b^2}{2(a+b)}\right)} = \sqrt{\frac{2a^2 \cdot 2b^2}{4(a+b)^2}} = \frac{ab}{a+b}$.

353. Правильная восьмиугольная пирамида, у которой сторона основанія $= a$, усѣчена плоскостью, проходящею черезъ средину высоты параллельно основанію. Опредѣлить площадь сѣченія.

Рѣшеніе. Изъ геометріи извѣстна слѣдующая теорема. Если пирамида усѣчена плоскостью, параллельною основанію, то: 1) боковыя ребра и высота дѣлятся этой плоскостью на части пропорціональныя; 2) въ сѣченіи получается многоугольникъ, подобный основанію; 3) площади сѣченія и основанія относятся, какъ квадраты ихъ разстояній отъ вершины. На основаніи этой теоремы, сѣченіе $D_1C_1E_1F_1H_1$ . . . ., параллельное восьмиугольнику . . . . (черт. 3), также правильный восьмиугольникъ, и $O_1O_2 : O_1O = O_1C_1 : O_1A = 1 : 2$, ибо $O_1O_2 = \frac{O_1O}{2}$. Но изъ подобія треугольниковъ $O_1C_1D_1$ и O_1AB имѣемъ: $O_1C_1 : O_1A = C_1D_1 : AB = C_1D_1 : a$. Слѣдовательно, $C_1D_1 : a = 1 : 2$, откуда $C_1D_1 = \frac{a}{2}$. Итакъ, сторона полученнаго правильнаго восьмиугольника $= \frac{a}{2}$, и площадь его $= 2 \cdot \frac{a^2}{4}(1 + \sqrt{2}) = \frac{a^2}{2}(1 + \sqrt{2})$.

354. Боковое ребро правильной шестиугольной пирамиды $= b = 3{,}17$ фут. Сторона многоугольника, служащаго ея основаніемъ, $= a = 0{,}75$ фута. Опредѣлить высоту пирамиды.



Чрт. 6.

Рѣшеніе. Пусть SO служитъ высотой пирамиды $SABCDEF$ (черт. 6). Соединимъ центръ O шестиугольника $ABCDEF$, служащаго основаніемъ пирамиды, съ вершиной его B. Прямая OB, очевидно, есть радіусъ круга, описаннаго около правильнаго шестиугольника, и равна сторонѣ его, т.-е. $OB = a = 0{,}75$ фута.

Изъ прямоугольнаго же треугольника SOB находимъ: $SO = \sqrt{SB^2 - OB^2} = \sqrt{b^2 - a^2} = \sqrt{(b+a)(b-a)} = \sqrt{(3{,}17+0{,}75)(3{,}17-0{,}75)} = \sqrt{3{,}92 \,.\, 2{,}42} = \sqrt{9{,}4864} =$ *3,08 фута.*

355. Измѣренія прямоугольнаго параллелепипеда относятся между собою, какъ $m : n : p$; объемъ его $= V$. Опредѣлить длину каждаго изъ трехъ измѣреній.

Рѣшеніе. Обозначимъ длину параллелепипеда черезъ mx, тогда его ширина выразится черезъ nx и высота — черезъ px. Изъ теоріи мы знаемъ, что объемъ параллелепипеда равенъ произведенію трехъ его измѣреній; слѣдовательно, объемъ даннаго параллелепипеда равенъ $mx \,.\, nx \,.\, px = m \,.\, n \,.\, p \,.\, x^3$. По условію задачи, объемъ равенъ V. Слѣдовательно, $m \,.\, n \,.\, p \,.\, x^3 = V$, откуда $x = \sqrt[3]{\frac{V}{m.n.p}}$. А потому длина, равная mx, $= m\sqrt[3]{\frac{V}{m.n.p}} = \sqrt[3]{\frac{V.m^3}{m.n.p}} = \sqrt[3]{\frac{V.m^2}{np}}$; ширина, равная nx, $= n\sqrt[3]{\frac{V}{m.n.p.}} = \sqrt[3]{\frac{V.n^3}{m.n.p}} = \sqrt[3]{\frac{V.n^2}{mp}}$, и, наконецъ, высота, равная px, $= p\sqrt[3]{\frac{V}{m.n.p}} = \sqrt[3]{\frac{V.p^3}{m.n.p}} = \sqrt[3]{\frac{V.p^2}{mn}}$.

356. Измѣренія прямоугольнаго параллелепипеда пропорціональны числамъ $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$ и $\frac{3}{4}$; объемъ его $= 2$ кубическимъ метрамъ. Вычислить длину каждаго изъ трехъ измѣреній параллелепипеда съ точностью до 1 сантиметра.

Рѣшеніе. Согласно условію, измѣренія прямоугольнаго параллелепипеда относятся, какъ $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} : \frac{3}{4} = 40 : 48 : 45$. Очевидно, эта задача подобно предыдущей, при чемъ $m = 40$, $n = 48$, $p = 45$, $V = 2$. А потому воспользуемся окончательнымъ результатомъ ея: длина $= \sqrt[3]{\frac{V.m^2}{np}} = \sqrt[3]{\frac{2.40^2}{48.45}} = \sqrt[3]{\frac{40}{27}} = \frac{2}{3}\sqrt[3]{5} = \frac{2}{3} \,.\, 1{,}71 =$ *1,14 метра*; ширина $= \sqrt[3]{\frac{Vn^2}{mp}} = \sqrt[3]{\frac{2.48^2}{40.45}} = \sqrt[3]{\frac{64.5}{25.5}} = \frac{4}{5}\sqrt[3]{5} = \frac{4}{5} \,.\, 1{,}71 =$ *1,37 метра*; высота $= \sqrt[3]{\frac{V.p^2}{mn}} = \sqrt[3]{\frac{2.45^2}{40.48}} = \sqrt[3]{\frac{3.45}{64}} = \frac{3}{4}\sqrt[3]{5} = \frac{3}{4} \,.\, 1{,}71 =$ *1,28 метра.*

357. Кусокъ льда въ формѣ прямоугольнаго параллелепипеда плаваетъ въ морской водѣ. Длина вертикальнаго ребра параллелепипеда $= 10{,}5$ метра, длины двухъ другихъ его измѣреній суть 15,75 метра и 20,45 метра. Плотность льда при 0° есть 0,93; плотность морской воды $= 1{,}026$. Насколько кусокъ льда погруженъ въ воду?

Рѣшеніе. По закону плаванія, «вѣсъ воды, взятой въ объемѣ погруженной части плавающаго тѣла, равенъ вѣсу всего плавающаго тѣла». Пусть длина погруженной части вертикальнаго ребра $= x$ дециметрамъ. Объемъ погруженной части, какъ объемъ прямоугольнаго параллелепипеда, длины измѣреній котораго суть 157,5 дециметр., 204,5 дециметр. и x дециметр., согласно формулѣ $= x \,.\, 157{,}5 \,.\, 204{,}5$ кубич. децим. Вѣсъ же воды, взятой въ этомъ объемѣ, ра-

венъ $x . 157,5 . 204,5 . 1,026$ клгр. Объемъ всего плавающаго тѣла $= 157,5 . 204,5 . 105$ кубич. дециметр., его вѣсъ $= 157,5 . 204,5 . 105 . 0,93$ клграм. Слѣдовательно, $x . 157,5 . 204,5 . 1,026 = 157,5 . 204,5 . 105 . 0,93$; откуда $x = 95,17 \ldots$ *дециметр.*

358. Изъ вещества, удѣльный вѣсъ котораго $= d$, приготовленъ брусокъ, плавающій въ водѣ и имѣющій форму прямоугольнаго параллелепипеда. Длина вертикальнаго ребра параллелепипеда $= b$, длины двухъ другихъ его измѣреній суть a и l. Вѣсъ бруска $= p$; вѣсъ кубической единицы воды $= \triangle$. На сколько брусокъ погруженъ въ воду?

Рѣшеніе. Допустимъ, что брусокъ погруженъ въ воду на высоту x. Согласно закону, приведенному въ предыдущей задачѣ, намъ нужно найти вѣсъ воды, взятой въ объемѣ погруженной части бруска и приравнять къ вѣсу самаго бруска. Для этого опредѣлимъ сначала объемъ погруженной части бруска. Онъ, очевидно, представляетъ собой объемъ прямого параллелепипеда, измѣренія котораго суть a, l и x. Согласно формулѣ, этотъ объемъ $= alx$. Вѣсъ воды въ найденномъ объемѣ $= alx \triangle$, и, на основаніи закона плаванія, $alx \triangle = p$, откуда $x = \frac{p}{al \triangle}$.

359. Полная поверхность прямоугольнаго параллелепипеда $= 3932$ квадр. футамъ, объемъ его $= 16632$ кубич. футамъ, длина одной изъ сторонъ основанія $= 28$ футамъ. Вычислить: 1) длину другой стороны основанія, 2) боковое ребро и 3) боковую поверхность параллелепипеда.

Рѣшеніе. Обозначимъ боковое ребро (высоту) даннаго прямоугольнаго параллелепипеда черезъ x, а другую сторону основанія черезъ y. Пользуясь формулами, находимъ: полная поверхность параллелепипеда $= (2y + 2.28) x + 2.28y = 3932$, или $28 (x + y) + yx = 1966 \ldots (1)$; объемъ его: $28xy = 16632$, или $xy = 594 \ldots (2)$. Это значеніе xy подставляемъ въ 1-е уравненіе, получимъ: $28(x + y) + 594 = 1966$, или $x + y = 49 \ldots (3)$. А теперь, имѣя сумму корней (уравненіе 3-е) и ихъ произведеніе (уравненіе 2-ое), составляемъ квадратное уравненіе: $m^2 - 49m + 594 = 0$. Рѣшивъ это уравненіе, получимъ: $m = \frac{49}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{49}{2}\right)^2 - 594}$; $m = \frac{49}{2} \pm \sqrt{\frac{2401}{4} - 594}$; $m_1 = \frac{49}{2} + \frac{5}{2} = 27$; $m_2 = \frac{49}{2} - \frac{5}{2} = \frac{44}{2} = 22$. Итакъ, $x = 27$ *футовъ*, или 22 *фута*; $y = 22$ *фут.*, или 27 *фут.* Для нахожденія боковой поверхности воспользуемся формулой для боковой поверхности. Боковая поверхность $= (2 . 22 + 2 . 28) . 27 = 2700$ *квадратныхъ футовъ*, или $(2 . 27 + 2 . 28) . 22 = 2420$ *квадр. футовъ.*

360. Объемъ куба составляетъ $\frac{m}{n}$ объема другого куба, имѣющаго ребро a. Опредѣлить ребро перваго куба.

Рѣшеніе. Обозначимъ ребро перваго куба черезъ x. Такъ какъ объемъ куба $=$ кубу его ребра, то объемъ 1-го куба $= x^3$, а объемъ другого куба $= a^3$. Въ условіи сказано, что объемъ 1-го куба составляетъ $\frac{m}{n}$ другого куба; согласно этому условію, составляемъ уравненіе: $x^3 = \frac{m}{n} a^3$, откуда $x = \sqrt[3]{\frac{m}{n} a^3} = a \sqrt[3]{\frac{m}{n}}$.

361. Изъ металла, удѣльный вѣсъ котораго $= d$, вылито тѣло, вѣсящее въ воздухѣ p килограммовъ и имѣющее форму куба. Опредѣлить ребро куба и вѣсъ тѣла въ водѣ.

Рѣшеніе. Пусть ребро куба содержитъ x дециметровъ, его объемъ $= x^3$ кубич. дециметр. Вѣсъ же его, равный произведенію объема на удѣльный вѣсъ, равенъ $x^3 d = p$, откуда $x = \sqrt[3]{\frac{p}{d}}$, и, слѣдовательно, объемъ куба $= x^3 = \frac{p}{d}$ кубич. дециметр. Изъ физики извѣстно, что всякое тѣло, погруженное въ воду, теряетъ въ своемъ вѣсѣ столько, сколько вѣситъ вода въ объемѣ этого тѣла. Слѣдовательно, принимая удѣльный вѣсъ воды за единицу, найдемъ, что вѣсъ

ея въ объемѣ даннаго куба $= \frac{p}{d}$, а потому вѣсъ куба въ водѣ равенъ $p - \frac{p}{d} = \frac{pd}{d} - \frac{p}{d} = \frac{p}{d}(d-1)$ килограммовъ.

362. Опредѣлить объемъ куба, у котораго полная поверхность равна полной поверхности прямоугольнаго параллелепипеда, имѣющаго измѣренія m, n и p.

Рѣшеніе. Согласно формулѣ полной поверхности параллелепипеда, мы имѣемъ: полная поверхность даннаго параллелепипеда $= 2(m+n)p + 2mn = 2(mn + mp + np)$. Обозначимъ ребро куба черезъ x; полная поверхность его $= 6x^2 = 2(mn + mp + np)$, откуда $x = \sqrt{\frac{1}{3}(mn + mp + np)}$. Объемъ куба $=$

$$= x^3 = \left(\sqrt{\frac{1}{3}(mn + mp + np)}\right)^3 = \sqrt{\left[\frac{1}{3}(mn + mp + np)\right]^3} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{27}(mn + mp + np)^3}$$

363. По боковой поверхности S_1 и полной поверхности S прямой призмы, у которой основаніемъ служитъ правильный треугольникъ, опредѣлить: 1) сторону основанія, 2) боковое ребро и 3) объемъ призмы.

Рѣшеніе. Назовемъ сторону правильнаго треугольника, лежащаго въ основаніи прямой призмы, черезъ x. Его площадь $= \frac{x^2\sqrt{3}}{4}$; и такъ какъ полная поверхность призмы $=$ боковой поверхности $+$ двѣ площади основанія, то получаемъ: $S = S_1 + \frac{x^2\sqrt{3}}{2}$, или $x^2 = \frac{2(S-S_1)}{\sqrt{3}}$, откуда $x = \sqrt{\frac{2(S-S_1)}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{2}{3}(S-S_1)\sqrt{3}}$. Обозначимъ боковое ребро (высоту) призмы черезъ h.

Согласно формулѣ, находимъ: боковая поверхность $= 3\sqrt{\frac{2}{3}(S-S_1)\sqrt{3}}\,.\,h = S_1$, откуда $h = \frac{S_1}{3\sqrt{\frac{2}{3}(S-S_1)\sqrt{3}}} = \frac{S_1}{\sqrt{6(S-S_1)\sqrt{3}}}$. Объемъ же призмы, согласно формулѣ $= \frac{x^2\sqrt{3}}{4}\,.\,h = \frac{2(S-S_1)\sqrt{3}\,.\,\sqrt{3}\,.\,S_1}{3\,.\,4\,.\,\sqrt{6(S-S_1)\,.\,\sqrt{3}}} = \frac{S_1(S-S_1)}{2\sqrt{6(S-S_1)\sqrt{3}}}$.

364. Объемъ прямой призмы, у которой основаніемъ служитъ правильный треугольникъ, равенъ V. Высота призмы относится къ сторонѣ основанія, какъ $m:n$. Опредѣлить высоту призмы.

Рѣшеніе. Обозначимъ высоту призмы черезъ y. Согласно условію, высота призмы относится къ сторонѣ правильнаго треугольника, служащаго основаніемъ ея, какъ $m:n$. Слѣдовательно, y : сторонѣ $= m:n$, откуда сторона треугольника $= \frac{n}{m}y$. Объемъ призмы, пользуясь формулой, равенъ: $\frac{\left(\frac{n}{m}y\right)^2\sqrt{3}}{4}\,.\,y = \frac{n^2\sqrt{3}}{4m^2}y^3 = V$, или $y^3 = \frac{4m^2\,.\,V}{n^2\sqrt{3}} = \frac{4m^2V\,.\,\sqrt{3}}{3n^2}$, откуда $y = \sqrt[3]{\frac{4m^2V\sqrt{3}}{3n^2}}$.

365. Полная поверхность правильной шестиугольной призмы $= S$; сторона основанія этой призмы $= a$. Опредѣлить высоту призмы.

Рѣшеніе. Обозначимъ высоту данной призмы черезъ h. Площадь правильнаго шестиугольника со стороною a, служащаго основаніемъ призмы, $= \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}$. Слѣдовательно, зная, что полная поверхность призмы $=$ боковой поверхности $+$ двѣ площади основанія, мы имѣемъ, что полная поверхность данной правильной шестиугольной призмы $= 6ah + 2\,.\,\frac{3a^2\sqrt{3}}{2} = 6ah + 3a^2\sqrt{3} = S$, откуда $h = \frac{S - 3a^2\sqrt{3}}{6a}$

366. Полная поверхность правильной шестиугольной призмы $= S$. Высота призмы $=$ сторонѣ основанія. Опредѣлить высоту.

Рѣшеніе. Обозначимъ высоту данной призмы, равную сторонѣ основанія, черезъ h. Площадь правильнаго шестиугольника со стороною h, служащаго основаніемъ призмы $= \frac{3h^2\sqrt{3}}{2}$. Слѣдовательно, полная поверхность призмы, согласно формулѣ, равна $6h^2 + 3h^2\sqrt{3} = 3h^2(2+\sqrt{3})$. Въ условіи сказано, что полная поверхность $= S$. Такимъ образомъ, $3h^2(2+\sqrt{3}) = S$, откуда $h^2 = \frac{S}{3(2+\sqrt{3})}$, откуда $h = \sqrt{\frac{S}{3(2+\sqrt{3})}}$.

367. Площади боковыхъ сторонъ прямой треугольной призмы суть m, n, e. Боковое ребро ея $= l$. Опредѣлить объемъ призмы.

Рѣшеніе. Боковыми сторонами прямой призмы служатъ прямоугольники, одна сторона которыхъ есть сторона основанія призмы, другая — высота (боковое ребро). Пусть стороны треугольника, лежащаго въ основаніи данной прямой призмы, соотвѣтственно равны x, y и z. Тогда, согласно условію, имѣемъ: $xl = m$, откуда $x = \frac{m}{l}$; $yl = n$; $y = \frac{n}{l}$; $zl = e$; $z = \frac{e}{l}$. Площадь же этого треугольника $=$

$$= \sqrt{\left(\frac{m+n+e}{2l}\right)\left(\frac{m+n+e}{2l} - \frac{m}{l}\right)\left(\frac{m+n+e}{2l} - \frac{n}{l}\right)\left(\frac{m+n+e}{2l} - \frac{e}{l}\right)} =$$

$$= \sqrt{\frac{(m+n+e)(n+e-m)(m+e-n)(m+n-e)}{16l^4}} =$$

$$= \frac{1}{4l^2}\sqrt{(m+n+e)(m+n-e)(m+e-n)(n+e-m)}.$$

(Площадь треугольника мы находили на основаніи формулы, что площадь треугольника по тремъ сторонамъ $=$ квадратному корню изъ произведенія полупериметра на полупериметръ безъ одной стороны, на полупериметръ безъ другой, на полупериметръ безъ третьей стороны). Объемъ призмы, мы знаемъ изъ теоріи, равенъ произведенію площади основанія на высоту. Площадь основанія намъ извѣстна, высота равна l. Слѣдовательно, искомый объемъ призмы $=$

$$= l \cdot \frac{1}{4l^2}\sqrt{(m+n+e)(m+n-e)(m+e-n)(n+e-m)} =$$

$$= \frac{1}{4l}\sqrt{(m+n+e)(m+n-e)(m+e-n)(n+e-m)}.$$

368. Площади боковыхъ сторонъ прямой треугольной призмы суть 25 квадратныхъ футовъ, 29 квадрат. футовъ и 36 квадрат. футовъ. Площадь ея основанія $= 10$ квадратнымъ футамъ. Вычислить объемъ призмы.

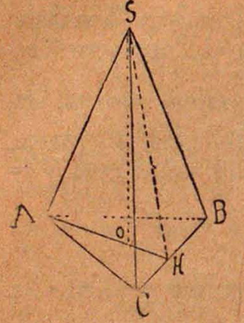
Рѣшеніе. Обозначимъ стороны треугольника, служащаго основаніемъ призмы, черезъ x, y и z, а высоту призмы черезъ h. Согласно условію, $xh = 25$, $x = \frac{25}{h}$ .... (1); $yh = 29$, $y = \frac{29}{h}$ .... (2); $zh = 36$, $z = \frac{36}{h}$ .... (3). Площадь этого треугольника, по формулѣ о площади треугольника по тремъ сторонамъ, равна

$$\sqrt{\left(\frac{x+y+z}{2}\right)\left(\frac{x+y-z}{2}\right)\left(\frac{x+z-y}{2}\right)\left(\frac{z+y-x}{2}\right)} =$$

$$= \sqrt{\left(\frac{25+29+36}{2h}\right)\left(\frac{25+29-36}{2h}\right)\left(\frac{25+36-29}{2h}\right)\left(\frac{36+29-25}{2h}\right)} =$$

$= \sqrt{\frac{45 \cdot 9 \cdot 16 \cdot 20}{h^4}} = \frac{360}{h^2}$. Въ условіи сказано, что площадь основанія $= 10$ квадр. фут. Слѣдовательно, $\frac{360}{h^2} = 10$, или $10h^2 = 360$; $h^2 = 36$, откуда $h =$

$=\sqrt{36}=6$ фут. Объемъ призмы равенъ произведенію площади основанія на высоту. Итакъ, искомый объемъ данной призмы $=$ $=10 \cdot 6=60$ кубическ. футовъ.



Черт. 7.

369. По сторонѣ a основанія и высотѣ h правильной треугольной пирамиды опредѣлить: 1) боковое ребро пирамиды, 2) ея апоѳему, 3) боковую поверхность и 4) объемъ.

Рѣшеніе. Соединимъ основаніе O высоты SO (черт. 7) пирамиды съ вершиной B треугольника ABC. Прямая OB, очевидно, есть радіусъ круга, описаннаго около правильнаго треугольника ABC со стороною a. Пусть $OB=r$, тогда $BC=r\cdot\sqrt{3}=a$, откуда $r=\frac{a}{\sqrt{3}}$. Изъ прямоугольнаго треугольника SOB, въ которомъ $SO=h$, находимъ: боковое ребро пирамиды $SB=\sqrt{SO^2+OB^2}=$ $=\sqrt{h^2+\frac{a^2}{3}}=\sqrt{\frac{a^2+3h^2}{3}}$. Изъ прямоугольнаго же треугольника SBK, въ которомъ катетъ $KB=\frac{CB}{2}=\frac{a}{2}$, находимъ: апоѳема $SK=\sqrt{SB^2-KB^2}=$ $=\sqrt{\frac{a^2+3h^2}{3}-\frac{a^2}{4}}=\sqrt{\frac{4a^2+12h^2-3a^2}{12}}=\sqrt{h^2+\frac{a^2}{12}}$. Боковая поверхность пирамиды $=$ произведенію периметра основанія на половину апоѳемы. Такимъ образомъ, боковая поверхность данной пирамиды $=\frac{3a}{2}\sqrt{h^2+\frac{a^2}{12}}=$ $=\frac{3a}{4}\sqrt{\frac{a^2+12h^2}{3}}$. Площадь же основанія пирамиды $=\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$, и, слѣдовательно, объемъ пирамиды $=\frac{a^2 \cdot h}{12}\sqrt{3}$.

370. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды $=m$, апоѳема ея $=$ $=n$. Опредѣлить: 1) боковую поверхность, 2) объемъ пирамиды.

Рѣшеніе. Изъ прямоугольнаго треугольника SBK (черт. 7), въ которомъ гипотенуза $SB=m$, катетъ $SK=n$, находимъ: $KB=\sqrt{SB^2-SK^2}=\sqrt{m^2-n^2}$. Но $KB=\frac{BC}{2}=\sqrt{m^2-n^2}$; слѣдовательно, $BC=2\sqrt{m^2-n^2}$. Согласно формулѣ, боковая поверхность данной пирамиды $=3BC \cdot \frac{SK}{2}=3n\sqrt{m^2-n^2}$. Площадь же правильнаго треугольника ABC, служащаго основаніемъ пирамиды, $=$ $=\frac{BC^2\sqrt{3}}{4}=(m^2-n^2)\sqrt{3}$, и, слѣдовательно, согласно формулѣ, объемъ пирамиды $=\frac{1}{3}(m^2-n^2)\sqrt{3}\cdot SO$, гдѣ SO — высота пирамиды. (Объемъ пирамиды равняется произведенію площади основанія на треть высоты). Высоту SO мы опредѣлимъ слѣдующимъ образомъ: OB, очевидно, есть радіусъ круга, описаннаго около правильнаго треугольника ABC; слѣдовательно, $BC=OB\sqrt{3}$, или $2\sqrt{m^2-n^2}=OB\sqrt{3}$ откуда $OB=\frac{2\sqrt{m^2-n^2}}{\sqrt{3}}$. А изъ прямоугольнаго треугольника SOB находимъ: $SO=\sqrt{SB^2-OB^2}=\sqrt{m^2-\frac{4(m^2-n^2)}{3}}=$ $=\frac{\sqrt{3m^2-4m^2+4n^2}}{\sqrt{3}}$. Подставивъ значеніе SO (высота) въ формулу $\frac{1}{3}(m^2-n^2)\sqrt{3}\cdot SO$, мы получимъ, что объемъ пирамиды $=\frac{1}{3}(m^2-n^2)\sqrt{3}$.

$\frac{\sqrt{3m^2-4m^2+4n^2}}{\sqrt{3}}$; по сокращеніи получимъ, что объемъ данной пирамиды $= \frac{1}{3}(m^2-n^2).\sqrt{4n^2-m^2}$.

371. Опредѣлить объемъ правильной треугольной пирамиды, зная, что высота треугольника, служащаго ея основаніемъ, $=h$, и что апоѳема пирамиды $=\alpha$.

Рѣшеніе. Объемъ V данной пирамиды $SABC$ (черт. 7) = площади треугольника ABC, умноженной на $\frac{1}{3}$ высоты SO, т.-е. $V=\frac{1}{3}\cdot\frac{BC^2\sqrt{3}}{4}\cdot SO$. Опредѣлимъ эти величины. Изъ прямоугольнаго треугольника ABK, въ которомъ $AK=h$, $AB=BC$, $BK=\frac{BC}{2}$, находимъ: $AK^2=AB^2-BK^2=BC^2-\frac{BC^2}{4}=\frac{3}{4}BC^2$, или $h^2=\frac{3}{4}BC^2$, откуда $BC=\frac{2h}{\sqrt{3}}$. Но $BC=OB\sqrt{3}=AO\sqrt{3}$, ибо OB и AO суть радіусы круга, описаннаго около правильнаго треугольника ABC; слѣдовательно, $AO=\frac{BC}{\sqrt{3}}=\frac{2h}{3}$; $OK=AK-AO=h-\frac{2h}{3}=\frac{h}{3}$. Изъ прямоугольнаго же треугольника SOK, въ которомъ $SK=\alpha$, $OK=\frac{h}{3}$, найдемъ: высота $SO=\sqrt{SK^2-OK^2}=\sqrt{\alpha^2-\frac{h^2}{9}}=\frac{1}{3}\sqrt{9\alpha^2-h^2}$ и $V=\frac{1}{3}\cdot\frac{4h^2\sqrt{3}}{3.4}\cdot\frac{1}{3}\sqrt{9\alpha^2-h^2}=\frac{\sqrt{3}}{27}h^2\sqrt{9\alpha^2-h^3}$.

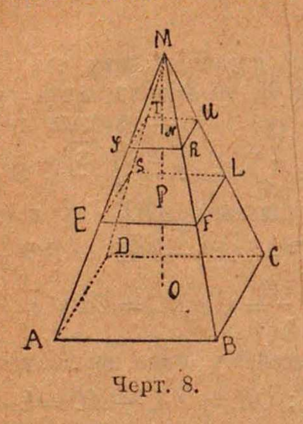
372. По площади основанія P и объему V прямой призмы съ квадратнымъ основаніемъ вычислить ея полную поверхность.

Рѣшеніе. Пусть сторона квадратнаго основанія данной прямой призмы $=x$, а высота ея $=y$. Площадь этого основанія равна квадрату стороны $=x^2$. По условію, площадь основанія $=P$. Слѣдовательно, $x^2=P$; откуда $x=\sqrt{P}$. Объемъ же призмы равняется произведенію площади основанія на высоту, т.-е. $=P.y$. По условію, объемъ данной призмы равенъ V. Слѣдовательно, $P.y=V$; откуда $y=\frac{V}{P}$. Полная поверхность прямой призмы = боковой поверхности + двѣ площади основаній. Такимъ образомъ, полная поверхность прямой призмы данной $=4xy+2x^2=\frac{4V.\sqrt{P}}{P}+2P=2P+\frac{4V.\sqrt{P}}{(\sqrt{P})^2}=2P+\frac{4V}{\sqrt{P}}$.

373. По боковому ребру l и объему V прямой призмы съ квадратнымъ основаніемъ вычислить: 1) сторону основанія, 2) боковую поверхность и 3) полную поверхность призмы.

Рѣшеніе. Пусть сторона основанія равняется x. Такъ какъ въ прямой призмѣ высота = боковому ребру, то, согласно формулѣ объ объемѣ призмы, мы имѣемъ, что объемъ данной призмы $=x^2.l$. По условію, объемъ этой призмы равенъ V. Слѣдовательно, $x^2l=V$; откуда $x=\sqrt{\frac{V}{l}}$. Боковая поверхность призмы равна произведенію периметра основанія на высоту. Такимъ образомъ, боковая поверхность данной призмы $=4\sqrt{\frac{V}{l}}.l=4\sqrt{\frac{V.l^2}{l}}=4\sqrt{Vl}$. Полная поверхность призмы равна боковой поверхности + двѣ площади основаній. Такимъ образомъ, мы имѣемъ, что полная поверхность призмы равна $4\sqrt{lV}+2\left(\sqrt{\frac{V}{l}}\right)^2=4\sqrt{lV}+2.\frac{V}{l}$.

374. Пирамида, высота которой h, разсѣчена на три равновеликія части двумя плоскостями, параллельными основанію. Опредѣлить высоту каждой изъ этихъ частей.



Черт. 8.

Рѣшеніе. Пусть плоскости $GTUR$ и $ESLF$ суть тѣ плоскости, которыми разсѣчена данная пирамида. Обозначимъ объемъ данной пирамиды $MABCD$ (черт. 8) черезъ V. Согласно условію, объемы подобныхъ ей пирамидъ $MGTUR$ и $MESLF$ соотвѣтственно равны $\frac{V}{3}$ и $\frac{2V}{3}$. Пусть MN, MP и MO суть высоты этихъ пирамидъ. Мы знаемъ изъ теоріи, что объемы подобныхъ пирамидъ относятся между собой, какъ кубы высотъ. Слѣдовательно, $\frac{V}{3} : V = MN^3 : MO^3$, или $\frac{1}{3} : 1 = MN^3 : h^3$, или $MN^3 = \frac{h^3}{3}$, откуда $MN = \frac{h}{\sqrt[3]{3}}$; $\frac{2V}{3} : V = MP^3 : MO^3$, или $\frac{2}{3} : 1 = MP^3 : h^3$, или $MP^3 = \frac{2h^3}{3}$, откуда $MP = \frac{h\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3}}$.

Но $NP = MP - MN = \frac{h\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3}} - \frac{h}{\sqrt[3]{3}} = \frac{h}{\sqrt[3]{3}}(\sqrt[3]{2} - 1)$; $PO = MO - MP = h - h\sqrt[3]{\frac{2}{3}} = h\left(1 - \sqrt[3]{\frac{2}{3}}\right)$. Итакъ, высоты равновеликихъ частей соотвѣтственно равны: $MN = \frac{h}{\sqrt[3]{3}}$, $NP = \frac{h}{\sqrt[3]{3}}(\sqrt[3]{2} -)$, и $PO = h\left(1 - \sqrt[3]{\frac{2}{3}}\right)$.

375. Усѣченная пирамида, высота которой $= 6$ футамъ, разсѣчена плоскостью, проходящею черезъ середину высоты, параллельно основаніямъ. Найти величину площади сѣченія, зная, что площадь нижняго основанія $= 18$ квадрат. фут., а площадь верхняго $= 8$ квадрат. фут.

Рѣшеніе. Допустимъ, что данная усѣченная пирамида $GTURABCD$ (черт. 8) разсѣчена плоскостью $ESLF$, площадь которой обозначимъ черезъ W. Построимъ на основаніи $GTUR$ пирамиду $MGTUR$ такъ, чтобы образовалась полная пирамида $MABCD$. Мы знаемъ, что площади основанія пирамиды и сѣченія, параллельнаго ему, относятся, какъ квадраты ихъ разстояній отъ вершины. Согласно вышесказанному, будемъ имѣть: $\frac{GTUR}{ABCD} = \frac{MN^2}{MO^2} = \frac{MN^2}{(MN + NO)^2}$, или $\frac{8}{18} = \frac{4}{9} = \frac{MN^2}{(MN + 6)^2}$. Извлекая изъ обѣихъ частей уравненія квадратный корень, получимъ $\frac{2}{3} = \frac{MN}{MN + 6}$, откуда $MN = 12$ футамъ; далѣе $\frac{ESLF}{GTUR} = \frac{MP^2}{MN^2} = \frac{(MN + NP)^2}{MN^2}$, или $\frac{W}{8} = \frac{(12 + 3)^2}{12^2} = \frac{225}{144}$, откуда $W = \frac{8 \cdot 225}{144} = \frac{25}{2} = 12^1/_2$ *квадратн. фут.*

376 Высота усѣченной пирамиды $= h$; площади ея основаній суть a (нижняго) и b (верхняго). На какомъ разстояніи отъ верхняго основанія проходитъ параллельное ему сѣченіе, имѣющее площадь, равное среднему ариѳметическому изъ площадей основаній?

Рѣшеніе. Допустимъ, что данную усѣченную пирамиду $GTURABCD$ (черт. 8) нужно разсѣчь плоскостью $ESLF$ на разстояніи $NP = x$ отъ верхняго основанія $GTUR$. Построивъ на основаніи $GTUR$ пирамиду $MGTUR$ такъ, чтобы образовалась полная пирамида $MABCD$, будемъ имѣть: $\frac{GTUR}{ABCD} = \frac{b}{a} = \frac{MN^2}{(MN + NO)^2} = \frac{MN^2}{(MN + h)^2}$, или $\frac{MN}{MN + h} = \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}$; $MN(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = h\sqrt{b}$,

откуда $MN = \frac{h\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$; далѣе: $\frac{ESLF}{GTUR} = \frac{MP^2}{MN^2}$, или $\frac{a+b}{2b} = \frac{(MN+NP)^2}{MN^2} =$

$$= \frac{\left(\frac{h\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}+x\right)^2}{\left(\frac{h\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}\right)^2}, \text{ или } \frac{\sqrt{a+b}}{\sqrt{2b}} = \frac{\frac{h\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}+x}{\frac{h\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}} = \frac{h\sqrt{b}+x(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{h\sqrt{b}},$$

или $\frac{\sqrt{a+b}}{\sqrt{2}} = \frac{h\sqrt{b}+x(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{h}$; $\sqrt{2}\cdot x(\sqrt{a}-\sqrt{b}) = h\sqrt{a+b} -$

$- h\sqrt{2b} = h(\sqrt{a+b}-\sqrt{2b})$, откуда $x = NP = \frac{h(\sqrt{a+b}-\sqrt{2b})}{\sqrt{2}(\sqrt{a}-\sqrt{b})}$.

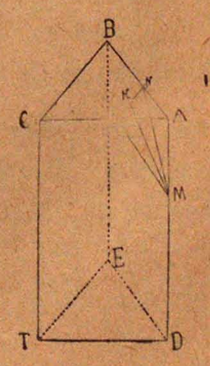
377. Высота пирамиды $= h$. Выразить черезъ h разстояніе вершины пирамиды отъ той плоскости, которая, будучи параллельной основанію, дѣлитъ пирамиду пополамъ.

Рѣшеніе. Допустимъ, что искомое разстояніе $= x$, а площадь основанія пирамиды $= S$. Мы знаемъ, что площади параллельнаго сѣченія и основанія относятся, какъ квадраты ихъ разстояній отъ вершины. Слѣдовательно, $S_1 : S =$ $= x^2 : h^2$, откуда $S_1 = \frac{Sx^2}{h^2}$. Объемъ V данной пирамиды $= \frac{S\cdot h}{3}$; объемъ же V_1 другой меньшей пирамиды $= \frac{Sx^2}{h^2}\cdot\frac{x}{3} = \frac{Sx^3}{3h^2}$. Но, согласно условію, сѣченіемъ, параллельнымъ основанію, пирамида дѣлится пополамъ; слѣдовательно, $V_1 =$ $= \frac{V}{2}$, или $\frac{Sx^3}{3h^2} = \frac{Sh}{6}$, или $x^3 = \frac{h^3}{2}$, откуда $x = \sqrt[3]{\frac{h^3}{2}} = \frac{h}{\sqrt[3]{2}}$.

378. Правильную пирамиду въ 8 футовъ высоты требуется разсѣчь двумя плоскостями, параллельными основанію, на такія три части (считая по порядку отъ вершины), которыхъ величины относились-бы между собой, какъ 8 : 19 : 37.

Рѣшеніе. Пусть плоскости $GTUR$ и $ESLF$ (черт. 8) суть тѣ плоскости, которыми требуется разсѣчь пирамиду. Означимъ объемъ одной изъ частей пирамиды $MGTUR$ черезъ $8V$. Согласно условію, объемъ усѣченной пирамиды $GTURFLSE = 19V$; объемъ усѣченной пирамиды $ESLFBCDA = 37V$. Объемъ же пирамиды $MESLF = 8V + 19V = 27V$; объемъ пирамиды $MABCD = 8V +$ $+ 19V + 37V = 64V$. Пусть MN, MP и MO суть высоты этихъ пирамидъ; такъ какъ пирамиды $MGTUR$, $MESLF$ и $MABCD$ подобны между собой, то мы можемъ написать $MGTUR : MABCD = 8V : 64V = MN^3 : MO^3$, или $1 : 8 = MN^3 : 8^3$, или $MN^3 = \frac{8^3}{8} = 8^2 = 64$, откуда $MN = \sqrt[3]{64} = 4$ фута: $MESFF : MABCD = 27V : 64V = MP^3 : MO^3$, или $27 : 64 = MP^3 : 8^3$, или $3 : 4 = MP : 8$, откуда $MP = \frac{3\cdot 8}{4} = 6$ футамъ. Итакъ, разстоянія вершины M данной пирамиды отъ плоскостей $GTUR$ и $ESEF$ соотвѣтственно равны *4 футамъ* и *6 футамъ*.

379. Сторона правильнаго треугольника, служащаго основаніемъ прямой призмы, равна a; боковое ребро призмы также равно a. Черезъ средину M одного изъ боковыхъ реберъ и средины N и R тѣхъ двухъ сторонъ нижняго основанія, которыя сходятся съ этимъ боковымъ ребромъ въ вершинѣ одного и того же трехграннаго угла, проведена плоскость. Опредѣлить площадь полученнаго сѣченія MNR.



Черт. 9.

Рѣшеніе. Сѣченіе MNR (черт. 9) есть, очевидно, равнобедренный треугольникъ, ибо $MN = MR$ (прямоугольные треугольники AMN и AMR, въ которыхъ катетъ AM — общій, катетъ $AN =$ катету AR, равны между со-

бою, и, слѣдовательно, $MN = MR$). Опустимъ изъ вершины M перпендикуляръ MK на основаніе NR; площадь треугольника $MNR = \frac{MK \cdot NR}{2}$. Найдемъ эти величины. Прямая $NR \parallel BC$, ибо $AN : AB = AR : AC = 1 : 2$; слѣдовательно, треугольникъ ANR подобенъ треугольнику ABC, и $NR : BC = 1 : 2$, или $NR : a = 1 : 2$, откуда $NR = \frac{a}{2}$. Изъ прямоугольнаго же треугольника AMN, въ которомъ $AM = \frac{a}{2}$, $AN = \frac{a}{2}$, по теоремѣ Пиѳагора, находимъ: $MN = \sqrt{AM^2 + AN^2} = \sqrt{\frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{4}} = \frac{a}{2}\sqrt{2}$. А изъ прямоугольнаго треугольника MKN, въ которомъ гипотенуза $MN = \frac{a}{2}\sqrt{2}$, $NK = \frac{NR}{2} = \frac{a}{4}$, получимъ: $MK = \sqrt{MN^2 - NK^2} = \sqrt{\frac{2a^2}{4} - \frac{a^2}{16}} = \frac{a}{4}\sqrt{7}$, и потому площадь треугольника $MNR = \frac{1}{2} \cdot \frac{a\sqrt{7}}{4} \cdot \frac{a}{2} = \frac{a^2}{16}\sqrt{7}$.

380. Какъ относятся между собою объемы правильныхъ шестиугольной и восьмиугольной пирамидъ, основанія которыхъ вписаны въ одинъ и тотъ же кругъ и высоты которыхъ равны сторонамъ соотвѣтствующихъ основаній?

Рѣшеніе. Пусть радіусъ круга, описаннаго около правильнаго шестиугольника и восьмиугольника, равенъ R. Тогда сторона шестиугольника $= R$, восьмиугольника $= R\sqrt{2 - \sqrt{2}}$; площадь шестиугольника $= \frac{3R^2\sqrt{3}}{2}$, площадь восьмиугольника $= 2R^2\sqrt{2 - \sqrt{2}} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{2}} = 2R^2\sqrt{4 - 2} = 2\sqrt{2}R^2$. Согласно формулѣ, $V_6 = \frac{1}{3} \cdot \frac{3R^2\sqrt{3}}{2} \cdot R = \frac{R^3\sqrt{3}}{2}$; $V_8 = \frac{1}{3} \cdot 2\sqrt{2}R^2 \cdot R\sqrt{2 - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{3} R^3 \sqrt{2 - \sqrt{2}}$. Отношенія этихъ объемовъ $= V_6 : V_8 = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{2\sqrt{2}}{3}\sqrt{2 - \sqrt{2}} = 1 : \frac{2 \cdot 2\sqrt{2}}{\sqrt{3} \cdot 3}\sqrt{2 - \sqrt{2}} = 1 : \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}(2 - \sqrt{2})} = 1 : \frac{4}{3}\sqrt{\frac{6(2 - \sqrt{2})}{9}} = 9 : 4\sqrt{6(2 - \sqrt{2})}$.

Задачникъ по тригонометріи.

Измѣреніе дугъ и угловъ.

1. Выразить въ частяхъ окружности дуги, соотвѣтствующія угламъ въ a) 45^0, b) 30^0, c) 15^0, d) $22^0\ 30'$, e) $20'$, f) $45''$.

Рѣшенія. a) Углу въ 360^0 соотвѣтствуетъ цѣлая окружность; значитъ, углу въ 45^0 соотвѣтствуетъ такая часть окружности, какую часть 360^0 составляетъ уголъ въ 45^0, то-есть $\frac{45}{360} = \frac{1}{8}$ часть окружности. b) $\frac{30^0}{360^0} = \frac{1}{12}$, d) $\frac{22^0 30'}{360^0} = \frac{1350'}{21600'} = \frac{1}{16}$. e) $\frac{20'}{360^0} = \frac{20'}{21600'} = \frac{1}{1080}$ и т. д.

2. Выразить въ градусахъ, минутахъ и секундахъ слѣдующія части окружности: a) $\frac{1}{36}$, b) $\frac{1}{24}$, c) 0,1, d) 0,01, e) $\frac{5}{16}$, f) $\frac{1}{81}$.

Рѣшенія. a) Цѣлой окружности соотвѣтствуетъ уголъ въ 360^0; слѣдовательно, $\frac{1}{36}$ части окружности соотвѣтствуетъ уголъ въ $360^0 . \frac{1}{36} = \frac{360^0}{36} = 10^0$. b) $360^0 . \frac{1}{24} = \frac{360^0}{24} = 15^0$. c) $360^0 . 0{,}1 = 36^0$. e) $360^0 . \frac{5}{16} = \frac{360^0 . 5}{16} = \frac{1800^0}{16} = 112^1/_2{}^0 = 112^0\ 30'$. f) $360^0 . \frac{1}{8} = \frac{360^0}{81} = 4^0\ 26'\ 40''$.

3. Съ помощью числа π выразить линейные размѣры угловъ: a) 45^0, b) 15^0 c) $22^0\ 30'$, d) 135^0, e) 60^0, f) 108^0, g) $82^0\ 30'$.

Рѣшенія. a) Углу въ 360^0 соотвѣтствуетъ дуга въ 2π (цѣлая окружность).
» въ 45^0 будетъ соотвѣтствовать дуга «α»,

$$\text{отсюда: } \frac{\alpha}{2\pi} = \frac{45^0}{360^0};\ \alpha = \frac{2\pi . 45}{360} = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}.$$

b) Вообще намъ извѣстна формула $\alpha = \frac{2\pi a}{360}$, при помощи которой, зная градусный размѣръ (a^0) угла, можно опредѣлить его линейный размѣръ (α); значитъ, для даннаго угла въ 15^0 $\alpha = \frac{2\pi . 15}{360} = \frac{\pi}{12}$. c) $\alpha = \frac{2\pi . 22^0\ 30'}{360^0} = \frac{2\pi . 22^1/_2}{360} = \frac{2\pi . 45}{360 . 2} = \frac{\pi}{8}$. d) $\alpha = \frac{2\pi . 135}{360} = \frac{3\pi}{4}$. e) $\alpha = \frac{\pi}{3}$. f) $\alpha = \frac{3\pi}{5}$. g) $\alpha = \frac{11\pi}{24}$.

4. Для слѣдующихъ дугъ вычислить съ точностью до 0,001 ихъ линейный размѣръ: a) 30^0, b) 300^0, c) 75^0, d) $26^0\ 15'$, e) $4^0\ 26'\ 40''$.

Рѣшенія. a) Прежде всего опредѣлимъ линейный размѣръ угла 30^0: $\alpha = \frac{2\pi . 30}{360} = \frac{\pi}{6}$; теперь вмѣсто «$\pi$» подставимъ его значеніе 3,14159; такъ какъ намъ надо опредѣлить длину дуги съ точностью только до 0,001, мы примемъ $\pi = 3{,}141$; тогда $\alpha = \frac{3{,}141}{6} = 0{,}523$. b) $\alpha = \frac{2\pi . 300^0}{360} = \frac{5\pi}{3}$, $\alpha = \frac{5 . 3{,}141}{3} = \frac{15{,}705}{3} = 5{,}235$. c) $\alpha = \frac{2 . 3{,}141 . 75}{360} = 1{,}309$, d) $\alpha = \frac{2 . 3{,}141 . 26^0 15'}{360^0} = 0{,}458$, e) $\alpha = 0{,}077$.

Задачникъ по физикѣ.

Законъ Дальтона.

(*Продолженіе*).

130 Въ сосудъ, вмѣстимость котораго равна $1^1/_2$ литрамъ, впускаютъ 400 кб. см. азота подъ давленіемъ въ 75 см., 500 кб. см. кислорода подъ давленіемъ въ 72 см. ртутнаго столба и 600 кб. см. воздуха подъ давленіемъ въ 70 см. Опредѣлить упругость (давленіе) полученной смѣси.

Рѣшеніе. $1^1/_2$ литра = 1500 кб. см. Объемъ азота, распространяющагося по сосуду, увеличивается въ $\frac{1500}{400}$ раза; слѣдовательно, его упругость уменьшается во столько же разъ и будетъ равна 75 см. : $\frac{1500}{400} = \frac{75 . 400}{1500}$ см. Упругость кислорода будетъ равна $\frac{72 . 500}{1500}$ см. и упругость воздуха $\frac{70 . 600}{1500}$ см. Упругость смѣси равна суммѣ упругостей газовъ, входящихъ въ смѣсь: $\frac{75 . 400}{1500} + \frac{72 . 500}{1500} + \frac{70 . 600}{1500} = \frac{75 . 400 + 72 . 500 + 70 . 600}{1500} = \frac{75 . 4 + 72 . 5 + 70 . 6}{15} = \frac{300 + 360 + 420}{15} = \frac{1080}{15} =$ **72 см.**

131. Въ шаръ, вмѣстимостью въ 5 литровъ, вводятъ 6 литровъ воздуха подъ атмосфернымъ давленіемъ, 4 литра хлора подъ давленіемъ въ $^1/_2$ атмосферы, 3 литра углекислаго газа подъ давленіемъ въ 2 атм. и, наконецъ, 1 литръ углекислаго газа подъ давленіемъ въ 3 атм. Опредѣлить давленіе смѣси этихъ газовъ.

Рѣшеніе. Обозначимъ искомое давленіе черезъ «x»; разсуждая такъ же, какъ и въ предыдущихъ задачахъ, получимъ, что $x = \frac{6 . 1 + 4 . ^1/_2 + 3 . 2 + 1 . 3}{5} = \frac{6 + 2 + 6 + 3}{5} = \frac{17}{5} = 3^2/_5 =$ **3,4 атм.**

Теплота.

Примѣчаніе. Во всѣхъ задачахъ, гдѣ не указана шкала, температура взята по шкалѣ Цельзія.

Термометрическія шкалы.

132. Сколько градусовъ показываетъ термометръ Реомюра, когда по Цельзію: 1) + 25°, 2) — 30°, 3) — 20°, 4) + 15°, 5) — 35°?

Рѣшеніе. 1) 100° Цельзія соотвѣтствуетъ 80° Реомюра
+ 25° » » x^0 »

$\frac{x}{80} = \frac{+25}{100}$; $x = \frac{25 . 80}{100} = \frac{25 . 4}{5} =$ **20°.**

2) $x = \frac{-30 . 80}{100} = \frac{-30 . 4}{5} =$ **—24°** 3) $x = \frac{-20 . 4}{5} =$ **— 16° и т. д.**

133. Сколько градусовъ показываетъ термометръ Фаренгейта, когда по Цельзію: 1) $+25^0$, 2) -30^0, 3) -20^0, 4) $+15^0$.

Рѣшеніе. 1) 100^0 Цельзія соотвѣтствуетъ 180^0 Фаренгейта
$+25^0$ » » x^0 »

$x:180=25:100$; $x=\frac{+25.180}{100}=\frac{+25.9}{5}=+45^0$; такъ какъ точка замерзанія Фаренгейтомъ обозначена въ 32^0, то къ 45^0 выше точки замерзанія надо прибавить эти 32^0: $45^0+32^0=77^0$.

2) 100^0 Цельзія соотвѣт. 180^0 Фаренг.
30^0 » » x^0 »

$x:180=30:100$; $x=\frac{30.180}{100}=\frac{30.9}{5}=54^0$. Эти 54^0 долны быть ниже точки замерзанія; у Фаренгейта ниже точки замерзанія имѣется еще 32^0, положительныхъ, то ихъ надо вычесть изъ 54^0: $54^0-32^0=22^0$; — и эти градусы будутъ уже отрицательными; слѣдовательно, когда по Цельзію «-30^0», по Фаренгейту: «-22^0».

3) 100^0 Ц. — 180^0 Ф.
20^0 » — x^0 »

$x:180=20:100$; $x=\frac{20.180}{100}=36^0$. Эти 36^0 должны быть ниже точки замерзанія; ниже этой точки у Фаренгейта имѣется еще 32^0 положительныхъ; вычтемъ ихъ изъ 36^0 : $36^0-32^0=4^0$ и получимъ отрицательные градусы; слѣдов тельно, -20^0 Ц. соотвѣтствуетъ «-4^0» Фаренгейта.

4) a) $\frac{15 . 180}{100}=\frac{15.9}{5}=27^0$; b) $27^0+32^0=59^0$.

134. Перевести 113^0F (Фаренгейта) въ градусы Цельзія.

Рѣшеніе. Т. к. 0^0 Цельзія соотвѣтствуетъ 32^0 Фаренгейта, то прежде всего надо изъ $113^0-32^0=81^0$; 180^0 (отъ 32^0 до 212^0) Фаренгейта соотвѣтствуетъ 100^0 Цельзія; слѣдовательно, каждый градусъ Фаренгейта составляетъ $\frac{100^{20}}{18}=\frac{5}{9}$ частей градуса Цельзія; значитъ, 81^0F составляетъ $\frac{81 . 5}{9}=45^0$ C.

135. Перевести въ градусы Реомюра — 13^0F.

Рѣшеніе. Т. к. въ шкалѣ F ниже температуры, соотвѣтствующей 0^0 шкалы Реомюра, имѣется 32^0, то ихъ надо прибавить къ 13^0; $13^0+32^0=45^0$; т. к. далѣе 180^0F (отъ 32^0-212^0) соотвѣтствуетъ 80^0R, т.-е. $1^0F=\frac{80}{180}=\frac{4}{9}{}^0R$, то надо $45^0F.\frac{4}{9}=\frac{45.4}{9}=20^0R$ — ниже нуля, т.-е. — 20R.

136. Перевести въ градусы Реомюра и Цельзія слѣдующія температуры по шкалѣ Фаренгейта: 1) $+59^0F$, 2) -13^0F, 3) $+86^0F$, 4) -22^0F, 5) $+95^0F$. 6) -31^0F, 7) $+113^0F$.

Отв.: 1) $+12^0R$, $+15^0C$; 2) -20^0R, -25^0C; 3) $+24^0R$, $+30^0C$; 4) -24^0R, -30^0C; 5) $+28^0R$, $+35^0C$; 6) -28^0R, -35^0C; 7) $+36^0R$, $+45^0C$.

137. При какой температурѣ по C термометръ R показываетъ то же число градусовъ?

Рѣшеніе. Очевидно, равенство такое возможно только при температурѣ таянія льда, т.-е. при 0^0C.

138. При какой температурѣ по C термометры Цельзія и Фаренгейта показываетъ одно и то же число градусовъ?

Рѣшеніе. Обозначимъ искомую температуру черезъ x^0C; тогда, чтобы узнать соотвѣтствующую температуру по F, надо x^0 помножить на $^9/_5$ и прибавить къ произведенію 32^0; т.-е. $x.\frac{9}{5}+32$; такова будетъ соотвѣтствующая температура по F. Но изъ условія видно, что эта температура должна быть равна температурѣ по C, т.-е. должна быть равна x^0; слѣдовательно, $x.\frac{9}{5}+32=x$.

Рѣшимъ это уравненіе:

$$x \cdot \frac{9}{5} - x = -32$$

$$\frac{4}{5} x = -32$$

$$x = -\frac{32 \cdot 5}{4} = -40^\circ \text{C}.$$

139. Опредѣлить въ градусахъ C разность температуръ въ $77^\circ C$ и $77^\circ F$.

Рѣшеніе. Для этого надо опредѣлить прежде всего въ градусахъ C $77^\circ F$; $(77^\circ - 32^\circ) \cdot \frac{5}{9} = 45 \cdot \frac{5}{9} = \frac{45:5}{9} = 25^\circ C$.; слѣдовательно, разница температуръ равна $77^\circ - 25^\circ =$ **52°С**.

Тепловое расширеніе твердыхъ тѣлъ.

140. Длина желѣзнаго стержня при 0° равна 50 см. Опредѣлить длину его при температурѣ въ 400°. Коэффиціентъ линейнаго расширенія желѣза = = 0,000012.

Рѣшеніе. Намъ извѣстна формула $l = l_0 (1 + \alpha t)$, гдѣ «l_0» есть длина при температурѣ въ 0°, а «l» искомая длина тѣла при температурѣ въ «t°»; подставивъ въ эту формулу данныя числа, найдемъ искомую величину:

$l = 50 (1 + 0.000012.400) = 50 (1 + 0,0048) = 50 . 1,0048 =$ **50,24 см**.

141. Діаметръ латуннаго шарика въ приборѣ Гравезанда равенъ 4 см. при температурѣ въ 0°. Какова будетъ длина этого діаметра при температурѣ въ 500°? Коэффиціентъ расширенія латуни = 0,000019.

Рѣшеніе. Въ формулу $l = l_0 (1 + \alpha t)$ подставляемъ данныя величины и опредѣляемъ искомую длину діаметра: $l = 4 (1 + 0,000019.500) = 4.1,0095 =$ = **4,038 см**.

142. Мѣдный стержень при температурѣ въ 30° имѣетъ въ длину 200,102 метр. Опредѣлить его первоначальную длину. Коэффиціентъ расширенія мѣди = = 0,000017.

Рѣшеніе. Въ данномъ случаѣ въ формулѣ $l = l_0 (1 + \alpha t)$ неизвѣстной величиной является «l_0», которое и опредѣляемъ, подставивъ вмѣсто «l», «α» и «t» данныя величины:

$$200,102 = l_0 (1 + 0,000017.30); \quad l_0 = \frac{200,102}{1 + 0,000017.30}$$

$$l_0 = \frac{200,102}{1,00051} = \frac{20010200}{100051} = \textbf{200 метр.}$$

143. Стеклянный стержень при температурѣ въ 80° имѣетъ въ длину 503,4 см. Опредѣлить длину этого стержня при температурѣ въ 0°. Коэффиціентъ расширенія стекла равенъ 0,000085.

Рѣшеніе то же, что и въ предыдущей задачѣ. *Отв.* **500 см.**

144. Желѣзный рельсъ при температурѣ въ 50° имѣетъ въ длину 40,024 метр. Опредѣлить длину этого стержня при температурѣ въ 500°. Коэффиціентъ расширенія желѣза = 0,000012.

Рѣшеніе. Для того, чтобы опредѣлить длину стержня при 500°, надо знать длину его при 0°; зная же длину стержня при 50°, не трудно по формулѣ $l = l_0 (1 + \alpha t)$ опредѣлить «l_0», что и сдѣлаемъ:

1) $40,024 = l_0 (1 + 0,000012.50); \quad l_0 = \frac{40.024}{1 + 0,000012.50} = \frac{40,024}{1 + 0,0006} =$ $= \frac{40,024}{1,0006} = \frac{400240}{10006} = 40$ метровъ. Теперь, зная $l_0 = 40$ метр., мы можемъ по этой же формулѣ опредѣлить длину стержня при температурѣ 500°.

2) $l = l_0 (1 + \alpha t); l = 40 (1 + 0,000012.500) = 40(1 + 0,006) = 40.1,006 =$ = **40,24 метр.**

145. Платиновый стержень при температурѣ въ 200° имѣетъ въ длину 150,27 метр. Опредѣлить длину этого стержня при температурѣ въ 450°. Коэффиціентъ расширенія платины = 0,000009.

Рѣшеніе то же, что и въ предыдущей задачѣ. *Отв.* $l =$ **150,6075 метра**.

146. На сколько метровъ удлинится желѣзная телеграфная проволока при измѣненіи температуры отъ 15° до 40°, если при 0° длина этой проволоки равна 200 километр.? К эффиціентъ расширенія желѣза $= 0{,}000012$.

Рѣшеніе. Прежде всего опредѣлимъ, на сколько градусовъ увеличивается температура проволоки: $40^\circ - 15^\circ = 25^\circ$. Коэффиціентъ расширенія проволоки равенъ 0,000012; это значитъ, что, при увеличеніи температуры на 1°, длина проволоки увеличится на 0,000012 своего первоначальнаго размѣра; слѣдовательно, 200 километр. проволоки, при увеличеніи температуры на 1°, удлинятся на (200.0,000012) километр.; при увеличеніи же температуры на 25°, удлиненіе будетъ въ 25 разъ больше, т.-е. будетъ равно $200.0{,}000012.25 = 0{,}06$ кил. $=$ **60 метровъ.**

147. Золотой стержень при температурѣ въ 0° имѣетъ въ длину 10 метр. На сколько сантиметровъ онъ удлинится при измѣненіи температуры отъ -15° до $+25^\circ$? Коэффиціентъ расширенія золота $= 0{,}000015$.

Рѣшеніе то же, что и въ предыдущей задачѣ, съ той разницей, что для опредѣленія числа градусовъ, на которое увеличилась температура стержня, надо сложить $15^\circ + 25^\circ = 40^\circ$; остальное совершенно сходно съ рѣшеніемъ предыдущей задачи. *Отв.* **0,6 см.**

148. Чугунная и никкелевая полосы имѣютъ въ длину каждая по 15 метр. при температурѣ въ 0°. На сколько сантиметровъ будетъ отличаться длина полосъ при температурѣ въ 200? Коэффиціентъ расширенія чугуна $= 0{,}000011$, а никкеля $= 0{,}000013$.

Рѣшеніе. Прежде всего по формулѣ $l = l_0(1 + \alpha t)$ опредѣлимъ длину каждой изъ полосъ при температурѣ въ 200°, а затѣмъ изъ длины никкелевой полосы, которая, очевидно, будетъ больше, такъ какъ коэффиціентъ расширенія никкеля больше, вычтемъ длину чугунной полосы.

1) $l = 15(1 + 0{,}000013.200) = 15(1 + 0{,}0026) = 15.1{,}0026 = 15{,}039$ метр.

2) $l = 15(1 + 0{,}000011.200) = 15(1 + 0{,}0022) = 15.1{,}0022 = 15{,}033$ метр.

3) 15,039 метр. — 15,033 метр. $=$ 0,006 метр. $=$ **0,6 см.**

149. Длина желѣзнаго моста равна 5,0009 километра при температурѣ въ 15°. На сколько сантиметровъ онъ удлиняется при измѣненіи температуры отъ -6° до $+14^\circ$?

Рѣшеніе. По формулѣ $l = l_0(1 + \alpha t)$ опредѣляемъ «l_0»: $l_0 = \frac{l}{1 + \alpha t} = \frac{5{,}0009}{1 + 0{,}000012.15} = \frac{5{,}0009}{1 + 0{,}00018} = \frac{5{,}0009}{1{,}00018} = \frac{500090}{100018} = 5$ километр. Температура моста увеличивается на $6^\circ + 14^\circ = 20^\circ$; длина его 5 километр.; при увеличеніи температуры на 1° длина его увеличивается на (5.0,000012) километр., при увеличеніи же температуры на 20° длина его увеличивается на 5.0,000012.20 километр. $= 0{,}0012$ кил. $=$ **120 см.**

150. При температурѣ въ 0° металлическая полоса имѣетъ длину въ 22 метра, а при температурѣ въ 650° длина ея равна 22,2002 метра. Опредѣлить коэффиціентъ расширенія этой полосы.

Рѣшеніе. Въ формулу $l = l_0(1 + \alpha t)$ подставимъ данныя задачи: $22{,}2002 = 22(1 + \alpha.650)$; полученное уравненіе рѣшимъ и найдемъ «α».

$$22{,}2002 = 22(1 + \alpha.650) = 22 + 22.650.\alpha.$$

$$22{,}2002 - 22 = 22.650.\alpha.$$

$$\alpha = \frac{22{,}2002 - 22}{22.650} = \frac{0{,}2002}{14300} = \frac{2002}{143000000} = \mathbf{0{,}000014}.$$

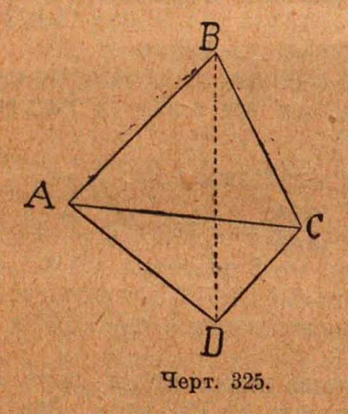
151. Опредѣлить коэффиціентъ линейнаго расширенія олова, если извѣстно, что оловянная проволока, длиной въ 6 метровъ при 0°, принимаетъ длину въ 6,00207 метр. при температурѣ въ 15°. *Отв.* **0,000023.**

Геометрія.

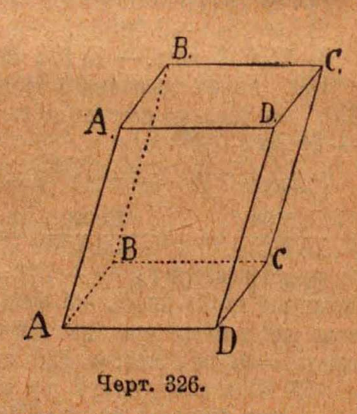
ГЛАВА IV.

Многогранники.

246а. Опредѣленія. *Многогранники,* какъ показываетъ само названіе, суть геометрическія тѣла, ограниченныя многими гранями—плоскостями. Простѣйшимъ видомъ многогранниковъ является тѣло, ограниченное четырьмя плоскостями. Такое тѣло получится, напр., если мы пересѣчемъ трехгранный уголъ плоскостью, не проходящей черезъ его вершину (черт. 325). Плоскости, ограничивающія многогранники, образуютъ въ своемъ пересѣченіи многоугольники, ко-



Черт. 325.



Черт. 326.

торые называются *гранями;* стороны этихъ многоугольниковъ называются *ребрами*, а вершины многоугольниковъ—*вершинами* многогранника.

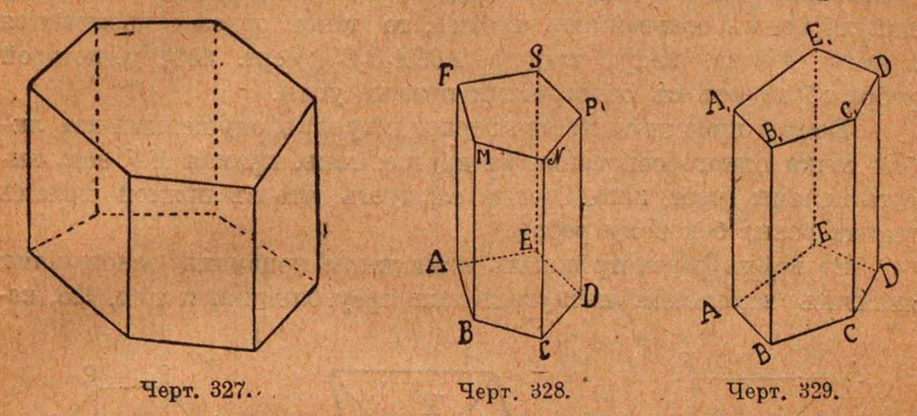
Такимъ образомъ, можно сказать, что многогранникъ, образованный пересѣченіемъ плоскостью трехграннаго угла (черт. 325); ограниченъ четырьмя треугольниками, которые будутъ его гранями; прямыя AB, AC, AD и т. д. суть ребра, а точки A, B, C, D—вершины многогранника. Конечно, могутъ быть многогранники съ большимъ количествомъ граней. Таковъ, напр., многогранникъ на черт. 326, имѣющій шесть граней, а на чертежѣ 327—восемь.

Если провести прямую, соединяющую двѣ вершины многогранника, то эта прямая будетъ называться *діагональю.* Многогранники, нами указанные, называются *выпуклыми*, такъ какъ каждый изъ этихъ многогранниковъ расположенъ по одну сторону

каждой изъ его граней, неопредѣленно продолженной. Мы будемъ разсматривать лишь такіе выпуклые многогранники.

247а. Призма. Итакъ, гранями многогранниковъ являются какіе-либо многоугольники. Сообразно виду этихъ многоугольниковъ, и самые многогранники дѣлятся на различные виды. Такъ, различаютъ *призмы, параллелепипеды и пирамиды.*

Призмой называется *многогранникъ, у котораго двѣ грани суть равные многоугольники съ соотвѣтственно параллельными сторонами, а всѣ прочія грани суть параллелограммы.* Такъ, многогранникъ $ABCDEFMNPS$ (черт. 328)



Черт. 327. Черт. 328. Черт. 329.

есть призма, если у него многоугольникъ $ABCDE$ равенъ многоугольнику $FMNPS$, стороны у этихъ многоугольниковъ соотвѣтственно параллельны ($AB \parallel FM$, $BC \parallel MN$ и т. д.) и, наконецъ, грани $ABMF$, $BCNM$, $CDPN$ и $DESP$ суть параллелограммы.

Замѣтимъ, что равные грани $ABCDE$ и $FMNPS$ называются *основаніями* призмы, а прочія грани—*боковыми гранями*; ребра же призмы, по которымъ пересѣкаются боковыя грани (напр., AF, BM и т. д.), называются *боковыми ребрами.*

Чтобы построить какую-нибудь призму, достаточно принять за основаніе какой-нибудь многоугольникъ (выпуклый), напр., многоугольникъ $ABCDE$ (черт. 329), и изъ вершинъ его провести параллельныя прямыя AA_1, BB_1, CC_1, DD_1 и EE_1. Эти прямыя надо проводить такъ, чтобы онѣ были направлены въ одну сторону и были равны, т.-е. $AA_1 = BB_1 = CC_1 = DD_1 = EE_1$. Соединивъ концы этихъ прямыхъ, т.-е. точки A_1, B_1, C_1, D_1 и E_1, мы получимъ многоугольникъ $A_1B_1C_1D_1E_1$, который будетъ вторымъ основаніемъ нашего многогранника. Построенный такимъ образомъ многогранникъ есть, дѣйствительно, призма, такъ какъ, во-первыхъ, боковыя грани AA_1B_1B, BB_1C_1C, CC_1D_1D и т. д. суть параллелограммы (у нихъ стороны AA_1, BB_1, CC_1 и т. д. равны и параллельны), во-вторыхъ, $ABCDE = A_1B_1C_1D_1E_1$ такъ какъ стороны этихъ многоугольниковъ соотвѣтственно равны и параллельны ($AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$ и т. д., какъ стороны параллелограмовъ; потому же $AB \parallel A_1B_1$, $BC \parallel B_1C_1$ и т. д.).

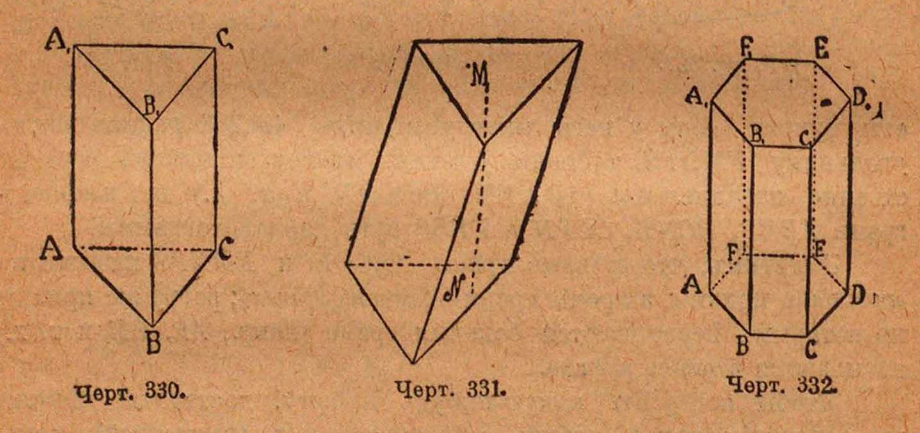
Такъ какъ боковыя грани призмы суть параллелограммы, то, слѣдовательно, *всѣ боковыя ребра призмы равны*, какъ противоположныя стороны параллелограмма.

Такъ какъ основанiями призмы могутъ быть любые многоугольники, то можно различать, по числу сторонъ этихъ многоугольниковъ, призмы *треугольныя*, *четыреугольныя*, *многоугольныя*. Призмы на черт. 328 и 329 суть призмы пятиугольныя.

Какъ мы видимъ изъ чертежа 329, боковыя ребра призмъ наклонны къ нижнему основанiю. Такъ, ребро AA_1 (черт. 329) составляетъ съ плоскостью основанiя нѣкоторый острый уголъ. Такого рода призмы, у которыхъ боковыя ребра суть наклонныя къ основанiямъ, называются *наклонными*. Если же боковыя ребра перпендикулярны къ основанiямъ призмъ, то такiя призмы называются *прямыми*. Такова, напр., призма $ABCA_1B_1C_1$ (черт. 330), у которой ребра образуютъ съ основанiями прямые углы.

Высотой призмы считается перпендикуляръ, опущенный изъ любой точки одного основанiя на другое; такъ, прямая MN есть высота призмы (черт. 331). Отсюда слѣдуетъ, что въ прямой призмѣ высота равна боковому ребру.

Во всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами выше призмахъ основанiями являлись *неправильныя* пятиугольники, треугольники и т. д. Но, ко-



Черт. 330. Черт. 331. Черт. 332.

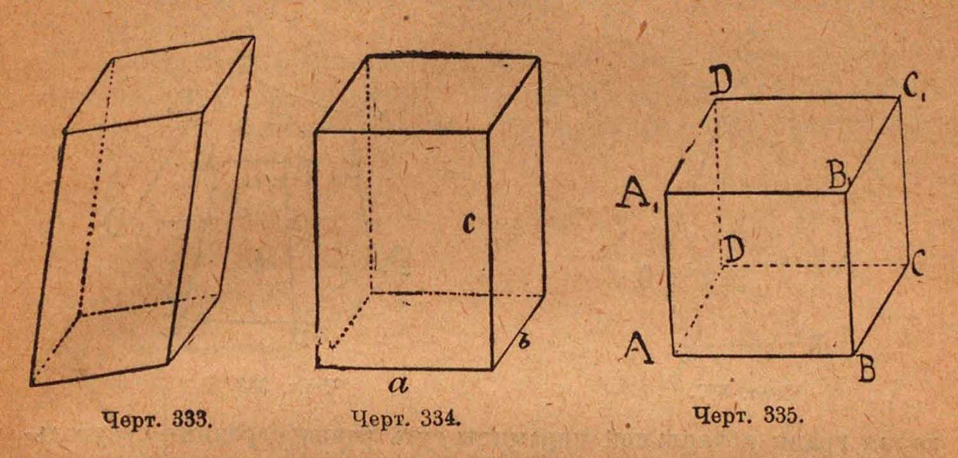
нечно, основанiями призмы могутъ быть и правильныя многоугольники. Въ такомъ случаѣ и самыя призмы называются *правильными*. Такова призма $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$ (черт. 332), основанiями которой являются правильные шестиугольники.

248а. Параллелепипедъ. *Параллелепипедъ* есть такая *призма, у которой не только боковыя грани, но и основанiя суть параллелограммы* (черт. 333). Такимъ образомъ, этотъ многоугольникъ имѣетъ шесть граней, которыя всѣ параллелограммы. Параллелепипедъ, какъ и всякая призма, можетъ быть наклонной или прямой. Такъ какъ основанiя его должны быть параллелограммами, то, слѣдовательно, основанiями параллелепипеда могутъ быть и прямоугольники. Прямой параллелепипедъ съ прямоугольными основанiями называется *прямоугольнымъ* (черт. 334). Всѣ шесть граней такого параллелепипеда суть прямоугольники.

Три ребра прямоугольнаго параллелепипеда (черт. 334) a, b и c, сходящiяся въ одной точкѣ (вершинѣ), называются *измѣренiями* его (три измѣренiя: длина, ширина, высота). Прямоугольный параллеле-

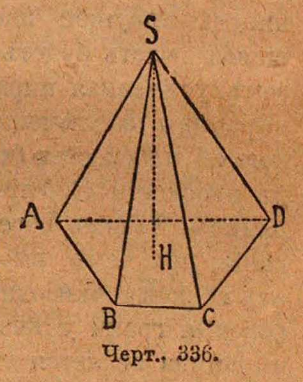
пипедъ, у котораго всѣ три измѣренія равны, называется *кубомъ*. Такъ, $ABCDA_1B\,C_1D_1$ есть кубъ, ибо $AA_1 = A_1D_1 = A_1B_1$ (черт. 335) Такъ какъ всѣ боковыя ребра призмъ равны, а основаніями куба будутъ квадраты, ибо $A_1D_1 = A_1B_1$, то, слѣдовательно, всѣ ребра куба равны и всѣ грани куба суть равные квадраты.

249a. Пирамида. *Пирамидой* называется такой *многогранникъ, у котораго одна грань есть многоугольникъ, а всѣ прочія грани—треугольники, имѣющіе общую вершину.* Пирамиду мы получимъ, если пересѣчемъ трехгранный уголъ (черт. 325) или вообще многогранный уголъ плоскостью.



Черт. 333. Черт. 334. Черт. 335.

Такъ, пирамидой будетъ многогранникъ $SABCD$ (черт. 336), образованный многограннымъ угломъ S и плоскостью $ABCD$ (плоскимъ многоугольникомъ). Разсматривая этотъ многогранникъ, мы видимъ, что, во-первыхъ, одна его грань—назовемъ ее *основаніемъ пирамиды*—есть многоугольникъ, а остальныя—боковыя грани—треугольники, сходящіеся въ одной точкѣ S. Если изъ точки S опустимъ на основаніе пирамиды перпендикуляръ SH, то онъ будетъ называться *высотой* пирамиды.

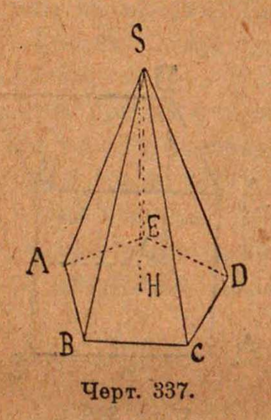


Черт. 336.

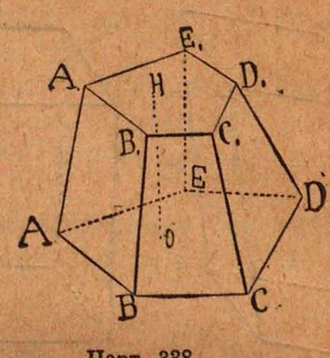
Ребра, соединяющія боковыя грани, называются *боковыми ребрами*. Замѣтимъ, что пирамида, обыкновенно, изображается буквами такъ, что впереди ставится буква (обыкновенно S), обозначающая вершину пирамиды, напр., $SABCD$.

Какъ и призмы, пирамиды, по своему основанію, дѣлятся на четыреугольныя, треугольныя, многоугольныя. Между прочимъ, треугольная пирамида есть многогранникъ, имѣющій наименьшее число граней, именно 4, изъ коихъ три боковыхъ, а четвертая—основаніе. Само собой разумѣется, что основаніями пирамидъ могутъ быть какъ правильные многоугольники, такъ и неправильные. Вся же пирамида называется *правильной* лишь только въ томъ случаѣ, когда: во-первыхъ, ея основаніе есть правильный многоугольникъ и, во-вторыхъ, высота пирамиды проходитъ черезъ центръ

этого многоугольника—такова пирамида $SABCDE$ (черт. 337), у которой $AB=BC=CD=DE=EA$ и SH проходитъ черезъ центръ H основанія. Если H есть центръ, то, слѣдовательно, ребра SA, SB, SC, SD и SE можно разсматривать, какъ наклонныя, равно удаленныя отъ основанія перпендикуляра SH—значитъ, эти наклонныя равны. Другими словами, *боковыя ребра правильной пирамиды равны.* Сравнивая между собой боковыя грани, мы видимъ, что у нихъ всѣ стороны соотвѣтственно равны—поэтому боковыя грани правильной пирамиды равны. Изъ равенства же боковыхъ реберъ слѣдуетъ, кромѣ того, что бо-



Черт. 337.



Черт. 338.

ковыя грани правильной пирамиды суть равнобедренные треугольники. Высота такого треугольника называется *апоѳемой* правильной пирамиды. Ясно, что всѣ апоѳемы въ одной правильной пирамидѣ равны.

Если мы отсѣчемъ отъ пирамиды верхнюю ея часть какой-нибудь сѣкущей плоскостью, параллельной основанію, то оставшаяся часть будетъ называться *усѣченной пирамидой.* Такимъ образомъ, усѣченная пирамида есть не что иное, какъ отрѣзокъ полной пирамиды, заключенный между плоскостью основанія и параллельною ей плоскостью (черт. 338). Многоугольникъ $A_1B_1C_1D_1E_1$, лежащій въ плоскости сѣченія, называется также *основаніемъ* усѣченной пирамиды. Такимъ образомъ, усѣченная пирамида имѣетъ два основанія, при чемъ высотой считается перпендикуляръ, опущенный изъ всякой точки одного основанія на другое. Не трудно видѣть, что боковыя грани усѣченной пирамиды суть трапеціи. Если усѣченная пирамида является отрѣзкомъ правильной пирамиды, то и усѣченная пирамида называется *правильной.* Въ такой правильной пирамидѣ боковыя грани—равныя равнобочныя трапеціи. Высота каждой изъ этихъ трапецій называется *апоѳемой* усѣченной пирамиды.

ГЛАВА V.

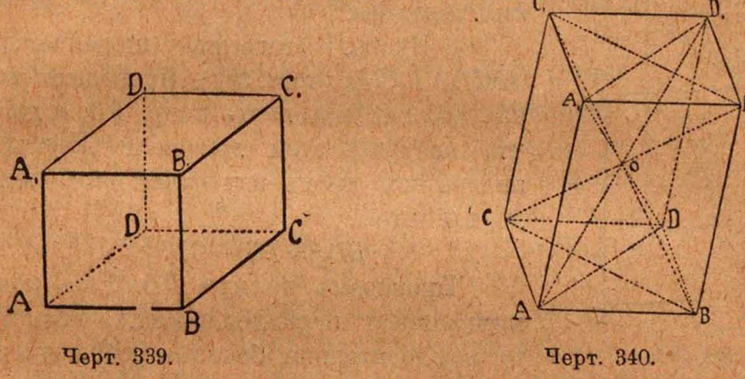
Свойства параллелепипедовъ.

250а. Теорема. *Противоположныя грани параллелепипеда равны и параллельны.*

Пусть $ABCDA_1B_1C_1D_1$ будетъ параллелепипедъ (черт. 339). Докажемъ, что противоположныя его грани $A_1B_1C_1D_1$ и $ABCD$,

AA_1B_1B и DD_1C_1C; AA_1D_1D и BB_1C_1C равны. Что $A_1B_1C_1D_1 = ABCD$ слѣдуетъ изъ самаго опредѣленія параллелепипеда (основанія равны). Грань AA_1B_1B равны DD_1C_1C, потому что, во-первыхъ, всѣ стороны этихъ параллелограммовъ соотвѣтственно равны, во-вторыхъ, углы этихъ параллелограммовъ также соотвѣтственно равны, ибо стороны ихъ соотвѣтственно параллельны и направлены въ одну и ту же сторону. Такъ, $\angle A_1AB = \angle D_1DC$, потому что $AA_1 \parallel DD_1$ и $AB \parallel CD$; $\angle B_1BA = \angle C_1CD$. потому что $B_1B \parallel C_1C$ и $BA \parallel CD$. Итакъ, $AA_1B_1B = DD_1C_1C$. Точно такъ же доказывается, что $AA_1D_1D = BB_1C_1C$.

Мы доказали, что противоположныя грани равны; докажемъ, что онѣ также параллельны. Что грани AA_1B_1B и DD_1C_1C параллельны, слѣдуетъ изъ того, что двѣ пересѣкающіяся прямыя AA_1 и



Черт. 339. Черт. 340.

AB одной изъ нихъ соотвѣтственно параллельны двумъ пересѣкающимся прямымъ DD_1 и DC другой. То же самое можно сказать и объ остальныхъ граняхъ. Итакъ, противоположныя грани параллелепипеда равны и параллельны.

251a. Теорема. *Всѣ четыре діагонали параллелепипеда пересѣкаются въ одной точкѣ и дѣлятся въ этой точкѣ пополамъ.*

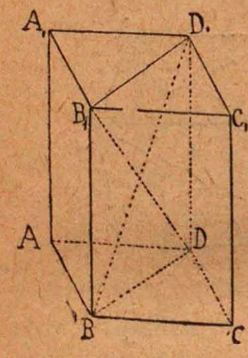
Пусть намъ данъ параллелепипедъ $ABDCA_1B_1D_1C_1$ (черт. 340), въ которомъ проведены всѣ четыре діагонали: AD_1, BC_1, CB_1 и DA_1 Докажемъ, что всѣ эти діагонали пересѣкаются въ одной и той же точкѣ O, въ которой онѣ дѣлятся пополамъ. Для доказательства возьмемъ сначала какую-либо пару діагоналей, напр., AD_1 и BC_1 и соединимъ концы ихъ прямыми AC_1 и BD_1 [1]). Тогда получимъ фигуру AC_1D_1B, которая есть параллелограммъ по слѣдующимъ основаніямъ. Прямая AB равна и параллельна прямой A_1B_1; точно такъ же и прямая C_1D_1 равна и параллельна прямой A_1B_1. Поэтому прямая AB равна и параллельна прямой C_1D_1. Если же двѣ противоположныя стороны фигуры AC_1D_1B равны и параллельны, то, значитъ, эта фигура параллелограммъ. Прямыя AD_1 и BC_1 суть діагонали этого параллелограмма, а такія діагонали, какъ мы знаемъ, пересѣкаются въ точкѣ, которая дѣлитъ каждую изъ нихъ пополамъ. Такое же доказательство можетъ быть примѣнено къ каждой парѣ діагоналей. Такъ, проведя прямыя AD и A_1D_1 мы по-

[1]) Представьте себѣ мысленно діагонали A_1 и BD_1.

лучаемъ параллелограммъ AA_1D_1D, въ которомъ діагонали AD_1 и DA_1 пересѣкаются пополамъ. Но AD_1 пересѣкается пополамъ и діагональю BC_1. Поэтому, можно сказать, что діагонали AD_1, BC_1 и DA_1 пересѣкаются въ одной точкѣ и дѣлятся ею пополамъ. Проведя, наконецъ, CB и C_1B_1 мы убѣждаемся, что діагонали BC_1 и CB_1, пересѣкаясь, также дѣлятся пополамъ. Но BC_1 пересѣчена пополамъ также діагоналями AD_1 и DA_1. Слѣдовательно, и CB_1 пересѣкается пополамъ не только съ BC_1, но и съ AD_1 и DA_1. Итакъ всѣ четыре діагонали въ одной и той же точкѣ пересѣкаются пополамъ.

Точка пересѣченія (O) діагоналей параллелепипеда называется *центромъ* параллелепипеда.

252а. Теорема. *Въ прямоугольномъ параллелепипедѣ квадратъ каждой изъ діагоналей равенъ суммѣ квадратовъ трехъ измѣреній параллелепипеда.*



Черт. 341.

Пусть, имѣемъ параллелепипедъ $ABCDA_1B_1C_1D_1$ (черт. 341). Проведемъ въ немъ какую-либо діагональ, напр. BD_1 и докажемъ что квадратъ этой діагонали равенъ суммѣ квадратовъ трехъ измѣреній параллелепипеда, т.-е. что

$$BD_1^2=BC^2+CD^2+DD_1^2.$$

Проведемъ прямую BD. Такъ какъ прямоугольный параллелепипедъ есть прямой, то, слѣдовательно, боковыя ребра его перпендикулярны къ основаніямъ. Поэтому DD_1 перпендикулярна къ BD, лежащей на основаніи параллелепипеда. Значитъ, треугольникъ BDD_1 прямоугольный, и квадратъ гипотенузы равенъ суммѣ квадратовъ обоихъ катетовъ, т.-е.

$$BD_1^2=DD_1^2+BD^2 \quad \dots\dots\dots\dots \quad (1)$$

Такъ какъ въ прямоугольномъ параллелепипедѣ всѣ грани— прямоугольники, то $\angle C$ есть прямой, и потому треугольникъ BDC есть прямоугольный и

$$BD^2=BC^2+CD^2 \quad \dots\dots\dots\dots \quad (2)$$

Подставивъ въ равенство (1) на мѣсто BD^2 равную ему сумму BC^2+CD^2, мы получимъ:

$$BD_1^2=DD_1^2+BC^2+CD^2,$$

что и требовалось доказать.

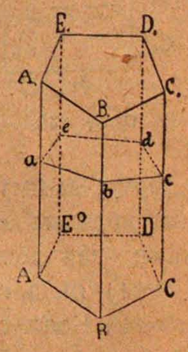
Если мы возьмемъ другую діагональ, напр., діагональ DB_1, то также убѣдимся, при помощи тѣхъ же разсужденій, что квадратъ ея равенъ суммѣ квадратовъ трехъ измѣреній прямоугольнаго параллелепипеда.

Слѣдствіе. Такъ какъ квадратъ каждой діагонали прямоугольнаго параллелепипеда равенъ одной и той же суммѣ квадратовъ трехъ измѣреній, то, слѣдовательно, *всѣ діагонали прямоугольнаго параллелепипеда равны.*

ГЛАВА VI.

Поверхность и объемъ призмы.

253а. Боковая и полная поверхность. Такъ какъ призма ограничена нѣсколькими плоскостями, то подъ *полной поверхностью* призмы подразумѣваютъ сумму площадей всѣхъ ея граней. Такъ, полной поверхностью куба считаютъ сумму площадей всѣхъ шести граней его. Если вычисляютъ только сумму площадей боковыхъ граней, то говорятъ о *боковой поверхности* призмы. Ясно, что полная поверхность призмы равна боковой поверхности плюсъ сумма площадей обоихъ основаній. Въ нижеслѣдующихъ теоремахъ мы выведемъ формулы для поверхностей призмы.



Черт. 342.

254а. Теорема. *Боковая поверхность призмы равна произведенію бокового ребра ея на периметръ перпендикулярнаго сѣченія.*

Пусть, дана какая-нибудь, напр., пятиугольная наклонная призма $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ (черт. 342). Пересѣчемъ эту призму плоскостью, перпендикулярной къ боковому ребру AA_1 (а слѣдовательно, и ко всѣмъ боковымъ ребрамъ, которыя между собой параллельны). Тогда въ сѣченіи образуется многоугольникъ $abcd$, который и будетъ *перпендикулярнымъ сѣченіемъ*. Докажемъ, что

$$\text{боков. поверх.} = (ab + bc + cd + de + ea).\ AA_1.$$

Для доказательства будемъ разсматривать каждую боковую грань отдѣльно. Площадь грани AA_1B_1B есть площадь параллелограмма, основаніемъ котораго можно считать боковое ребро AA_1, а высотой—сторону перпендикулярнаго сѣченія ab. Поэтому:

$$\text{площадь } AA_1B_1B = AA_1\,.\,ab$$

$$\text{точно такъ же площадь } BB_1C_1C = BB_1\,.\,bc$$

$$\text{площадь } CC_1D_1D = CC_1\,.\,cd$$

$$\text{площадь } DD_1E_1E = DD_1\,.\,de$$

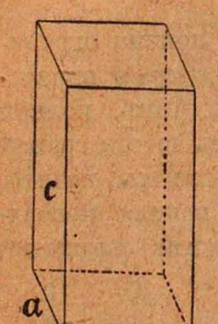
$$\text{площадь } EF_1A_1A = EE_1\,.\,ea$$

Такъ какъ $AA_1 = BB_1 = CC_1 = DD_1 = EE_1$ то сумма всѣхъ пяти площадей призмы, или, другими словами, боковая поверхность призмы $= AA_1\,.\,ab + AA_1\,.\,bc + AA_1\,.\,cd + AA_1\,.\,de + AA_1\,.\,ea$ или боков. поверх. $= AA_1(ab + bc + cd + de + ea)$, что и требовалось доказать.

255а. Слѣдствія. I. Такъ какъ въ прямой призмѣ боковыя ребра перпендикулярны къ основанію, то, слѣдовательно, перпендикулярное сѣченіе прямой призмы есть не что иное, какъ периметръ основанія. Поэтому *боковая поверхность прямой призмы равна произведенію бокового ребра на периметръ основанія.*

II. Полная поверхность прямоугольнаго параллелепипеда, въ зависимости отъ трехъ измѣреній, можетъ быть выражена, если

обозначить ихъ черезъ a, b и c, такъ (черт. 343): полная поверхность равна боковой пов. + 2 площ. основаній. Боковая поверхность $= c(2a + 2b) = 2c(a + b) = 2ca + 2cb$; площадь основанія ab, а двѣ площади $2ab$. Итакъ, *полная поверхность прямоугольнаго параллелепипеда* $= 2ca + 2cb + 2ab = 2(ca + cb + ab)$, *гдѣ* a, b *и* c *суть три его измѣренія.*



Черт. 343.

256а. Объемъ. Что такое объемъ, мы знаемъ изъ ариѳметики. Въ геометріи объемомъ называется часть пространства, которую занимаетъ геометрическое тѣло. Отдѣльныя геометрическія тѣла могутъ занимать бо́льшую или меньшую часть пространства, поэтому тѣла эти могутъ быть сравниваемы по объему. Другими словами, объемъ всякаго тѣла можно измѣрить, для чего, конечно, нужно условиться относительно *единицы объема.* За единицу объема принимаютъ объемъ куба, каждое ребро котораго равно линейной единицѣ, напр., 1 футу, дюйму, метру. Измѣряя объемы геометрическихъ тѣлъ, мы должны имѣть въ виду слѣдующія положенія, принимаемыя нами безъ доказательствъ, какъ вполнѣ очевидныя:

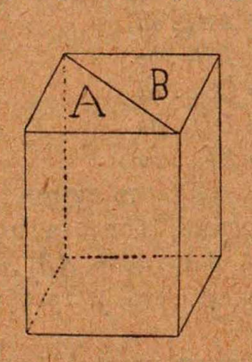
1) Тѣла, совмѣщающіяся при вложеніи, имѣютъ равные объемы.

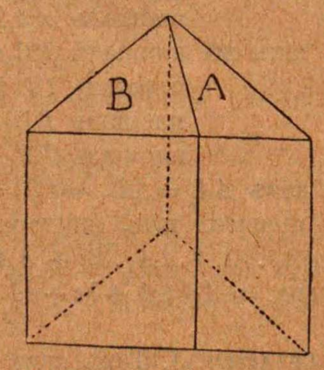
2) Если тѣло состоитъ изъ нѣсколькихъ другихъ тѣлъ, то объемъ его равенъ суммѣ объемовъ тѣлъ составляющихъ.

3) Два тѣла, состоящія изъ одинаковаго числа равныхъ тѣлъ, хотя бы расположенныхъ въ иномъ порядкѣ, имѣютъ равные объемы.

4) Если объемы двухъ тѣлъ равны порознь разности объемовъ равныхъ тѣлъ, то такія тѣла имѣютъ равные объемы.

Тѣла, имѣющія равные объемы, называются *равновеликими.* Такія тѣла могутъ и не совмѣщаться другъ съ (3) другомъ, подобно тому, какъ неравныя фигуры въ планиметріи могутъ быть равно-





Черт. 344.

велики (относительно площади). Такъ, призмы, изображенные на чертежѣ 344, равновелики, такъ какъ составлены изъ двухъ однѣхъ и тѣхъ же треугольныхъ призмъ A и B.

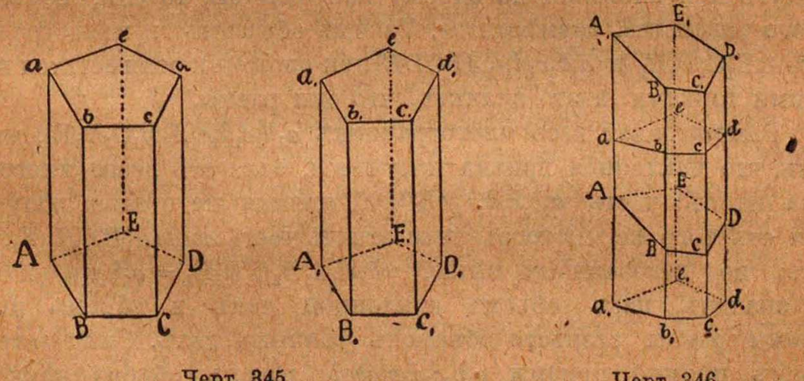
Теперь перейдемъ къ теоремамъ, на которыхъ основывается вычисленіе объема призмъ.

257а. Теорема. *Прямыя призмы, имѣющія равныя основанія и высоты, равны.*

Пусть даны двѣ прямыя призмы $ABCDEabcde$ и $A_1B_1C_1D_1E_1a_1b_1c_1d_1e_1$ (черт. 345), у которыхъ равны основанія и высоты. Докажемъ, что эти призмы равны. Такъ какъ въ прямой призмѣ боковыя ребра перпендикулярны къ основанію и равны высотѣ, то, слѣдовательно, боковыя ребра обѣихъ призмъ также равны. Вложимъ теперь одну призму въ другую такъ, чтобы ихъ равныя нижнія основанія совмѣстились и точки A, B, C, D и E совмѣстились съ точками A_1, B_1, C_1, D_1, и E_1. Тогда ребра, исходящія изъ этихъ точекъ, должны пойти по одной прямой. Въ самомъ дѣлѣ, если бы, напр., ребра Aa и A_1a_1 не пошли по одной прямой, то вышло бы, что изъ одной и той же точки можно возставить къ одной плоскости два перпендикуляра. Итакъ, ребра пойдутъ по одному направленію, и, вслѣдствіе равенства этихъ реберъ, точки a, b, c, d и e также совпадутъ съ точками a_1, b_1, c_1, d_1 и e_1. Другими словами, призмы всецѣло совмѣстятся и сольются во всѣхъ своихъ точкахъ, значитъ, призмы равны.

258а. Теорема. *Всякая наклонная призма равновелика такой прямой призмѣ, высота которой равна боковому ребру наклонной призмы, а основаніе—перпендикулярному сѣченію ея.*

Пусть имѣемъ наклонную призму $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ (черт. 346). Докажемъ, что эта призма равновелика призмѣ, высота



Черт. 345. Черт. 346.

которой равна какому-либо ребру данной призмы, напр., AA_1, а основаніе—перпендикулярному сѣченію $abcde$ данной призмы. Перпендикулярное сѣченіе $abcde$ провести, какъ мы знаемъ, весьма просто. Проведя это перпендикулярное сѣченіе, далѣе поступаемъ такъ. Отъ точекъ a, b, c, d и e продолжимъ ребра до ихъ прежней длины, т.-е. на такое разстояніе aa_1, чтобы $aa_1 = AA_1$. Точки a_1, b_1, c_1, d_1 и e_1 соединимъ между собою и получимъ многоугольникъ $a_1b_1c_1d_1e_1$, который будетъ также перпендикулярнымъ сѣченіемъ къ гранямъ, равнымъ перпендикулярному сѣченію $abcde$. Такъ какъ боковыя ребра призмъ равны и, съ другой стороны, по построенію $aa_1 = bb_1 = cc_1 = dd_1 = ee_1 = AA_1$, то, значитъ, вновь образовавшаяся прямая призма $a_1b_1c_1d_1e_1abcde$ имѣетъ основаніемъ перпендикулярное сѣченіе наклонной призмы, а ребра—равныя ребрамъ наклонной призмы. Но въ прямой призмѣ боковое ребро равно высотѣ. Слѣ-

довательно, aa_1, равное AA_1, есть высота образовавшейся прямой призмы. Теперь остается доказать, что наклонная призма $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ равновелика прямой призмѣ $a_1b_1c_1d_1e_1abcde$. Для этого прежде всего убѣдимся, что многогранникъ $abcdeA_1B_1C_1D_1E_1$ равенъ многограннику $a_1b_1c_1d_1e_1ABCDE$. У этихъ многогранниковъ основанія $abcde$ и $a_1b_1c_1d_1e_1$ равны, какъ перпендикулярныя сѣченія. Такъ какъ боковыя ребра этихъ многогранниковъ перпендикулярны къ своимъ нижнимъ основаніямъ, то при вложеніи одного многогранника въ другой такъ, чтобы нижнія основанія совпали всѣми своими точками, ребра ихъ пойдутъ одни по другимъ. Теперь обратимъ вниманіе на то, что

$$\begin{aligned} A_1a &= A_1a_1 - aa_1 \qquad & Aa_1 &= A_1a_1 - A_1A \\ B_1b &= B_1b_1 - bb_1 & Bb_1 &= B_1b_1 - B_1B \\ C_1c &= C_1c_1 - cc_1 \quad \text{и} & Cc_1 &= C_1c_1 - C_1C \\ D_1d &= D_1d_1 - dd_1 & Dd_1 &= D_1d_1 - D_1D \\ E_1e &= E_1e_1 - ee_1 & Ee_1 &= E_1e_1 - E_1E \end{aligned}$$

Но такъ какъ $aa_1 = A_1A$, $bb_1 = B_1B$, $cc_1 = C_1C$, $dd_1 = D_1D$ и $ee_1 = E_1E$, то

$$A_1a = A_1a_1 - aa_1$$

$$\text{и } Aa_1 = A_1a_1 - aa_1,$$

откуда $A_1a = Aa_1$; точно также $B_1b = Bb_1$, $C_1c = Cc_1$, $D_1d = Dd_1$ и $E_1e = Ee_1$. Это означаетъ, что всѣ боковыя ребра многогранниковъ соотвѣтственно равны. Если же они, какъ мы выше показали, пойдутъ при вложеніи по одному направленію, то они, вслѣдствіе своего равенства, совмѣстятся. Такимъ образомъ, и многогранники $abcdeA_1B_1C_1D_1E_1$ и $a_1b_1c_1d_1e_1ABCDE$ при вложеніи совмѣстятся всѣми своими точками а это значитъ, что они равны.

Разсматривая весь многогранникъ $a_1b_1c_1d_1e_1A_1B_1C_1D_1E_1$, мы видимъ, что наклонная призма получится, если отъ всего многогранника отнять часть $a_1b_1c_1d_1e_1ABCDE$, прямая же призма получится если отъ того же многогранника отнять часть $abcdeA_1B_1C_1D_1E_1$. Такъ какъ, по доказанному выше, $abcdeA_1B_1C_1D_1E_1 = a_1b_1c_1d_1e_1ABCDE$, то, значитъ, какъ объемъ наклонной, такъ и объемъ прямой призмы равны разности объемовъ равныхъ тѣлъ. Слѣдовательно, объемъ прямой призмы $a_1b_1c_1d_1e_1abcde$ равенъ объему наклонной призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$, т.-е. обѣ эти призмы равновелики.

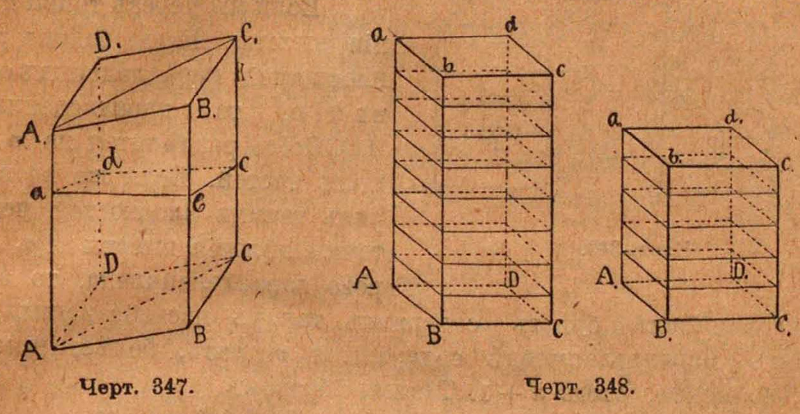
259а. Теорема. *Если провести плоскость черезъ два противоположныя боковыя ребра параллелепипеда, то параллелепипедъ раздѣлится на двѣ равновеликія треугольныя призмы.*

Возьмемъ параллелепипедъ $ABCDA_1B_1C_1D_1$ (черт. 347) и черезъ два его противоположныя ребра AA_1 и CC_1 проведемъ плоскость AA_1C_1C. Докажемъ, что образовавшіяся при этомъ двѣ треугольныя призмы $ABCA_1B_1C_1$ и $ADCA_1D_1C_1$ равновелики.

Проведемъ въ этой призмѣ черезъ точку a перпендикулярное сѣченіе, которое есть параллелограммъ $abcd$. Плоскость AA_1C_1C пересѣчетъ его по діагонали ac [1]), которая раздѣлитъ его на два равныхъ треугольника abc и adc. Треугольникъ abc есть не что иное, какъ перпендикулярное сѣченіе треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, а

[1]) Представьте себѣ ее мысленно.

треугольникъ adc—перпендикулярное сѣченіе призмы $ADCA_1D_1C_1$. Какъ указано въ предыдущей теоремѣ, наклонная призма $ABCA_1B_1C_1$ равновелика такой прямой призмѣ, у которой основаніе $= abc$, а высота равна одному изъ боковыхъ реберъ наклонной, напр., ребру AA_1. Точно также призма $ADCA_1D_1C_1$ равновелика прямой призмѣ съ основаніемъ adc и высотой AA_1. Но такъ какъ $abc=adc$, а высота прямыхъ призмъ одна и та же (AA_1), то обѣ прямыя



Черт. 347. Черт. 348.

призмы, какъ имѣющія равныя основанія и одну и ту же высоту равны, согласно теоремѣ § 257a. Слѣдовательно, и треугольныя наклонныя призмы $ABCA_1B_1C_1$ и $ADCA_1D_1C_1$, будучи равновелики равнымъ прямымъ призмамъ, должны быть равновелики между собой.

260а. Теорема. *Объемы двухъ прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ равныя основанія, относятся, какъ ихъ высоты.*

Пусть прямоугольныя параллелепипеды $ABCDabcd$ и $A_1B_1C_1D_1a_1b_1c_1d_1$ (черт. 348) имѣютъ равныя основанія. Докажемъ, что ихъ объемы относятся, какъ ихъ высоты, т.-е. какъ $Aa : A_1a_1$. Могутъ представиться при этомъ два случая: во-первыхъ, когда высоты параллелепипедовъ соизмѣримы и, во-вторыхъ, когда онѣ несоизмѣримы.

Пусть высоты Aa и A_1a_1 соизмѣримы, и общая мѣра находится въ Aa m разъ, а въ A_1a_1 n разъ.

Отложивъ эту общую мѣру на высотахъ Aa и A_1a_1 и проведя черезъ точки дѣленія плоскости, параллельныя основанію, мы раздѣлимъ первый параллелепипедъ на m равныхъ частей, а второй на n такихъ же частей.

Тогда можно будетъ написать, что

$$\frac{\text{объемъ } ABCDabcd}{\text{объемъ } A_1B_1C_1D_1a_1b_1c_1d_1} = \frac{m}{n}.$$

Но высоты находятся также въ отношеніи $\frac{m}{n}$, ибо общая мѣра содержится въ Aa m разъ, въ A_1a_1 n разъ. Итакъ,

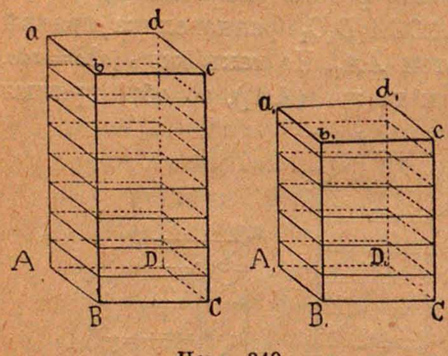
$$\frac{Aa}{A_1a_1} = \frac{m}{n}.$$

Откуда:

$$\frac{\text{объемъ } ABCDabcd}{\text{объемъ } A_1B_1C_1D_1a_1b_1c_1d_1} = \frac{Aa}{A_1a_1},$$

что и требовалось доказать.

Теперь разсмотримъ тотъ случай, когда высоты несоизмѣримы Пусть нѣкоторый отрѣзокъ содержится въ Aa m разъ, а въ A_1a_1 (черт. 349) этотъ же отрѣзокъ содержится болѣе, чѣмъ n разъ, но меньше, чѣмъ $n+1$ разъ. Поэтому, можно написать, что приближ. отношеніе $\frac{Aa}{A_1a_1}=\frac{m}{n}$.



Черт. 349.

Если мы черезъ точки дѣленія высоты Aa проведемъ рядъ плоскостей, параллельныхъ основанію, то параллелепипедъ $ABCDabcd$ раздѣлится на m равныхъ частей. Если же провести рядъ такихъ плоскостей черезъ точки дѣленія высоты A_1a_1 второго параллелепипеда, то этотъ параллелепипедъ будетъ содержать такихъ частей, какихъ въ первомъ параллелепипедѣ содержится m разъ, болѣе, чѣмъ n разъ, но менѣе, чѣмъ $n+1$. Такимъ образомъ,

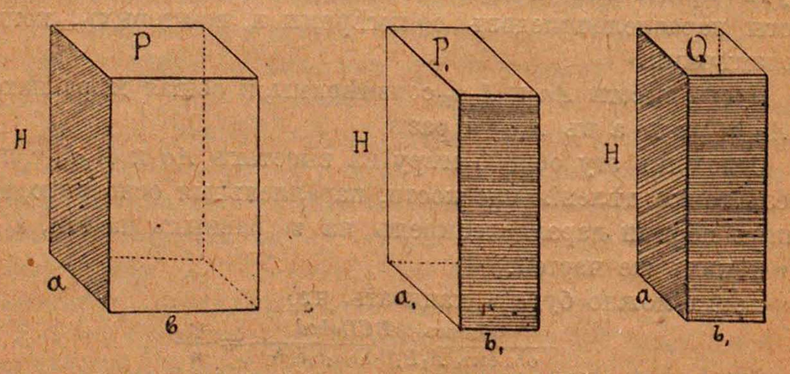
$$\text{приближ. отношеніе } \frac{\text{объемъ } ABCDabcd}{\text{объемъ } A_1B_1C_1D_1a_1b_1c_1d_1}=\frac{m}{n}.$$

Такъ какъ приближенныя отношенія, вычисленныя съ одинаковой точностью, равны, то, слѣдовательно:

$$\frac{\text{объемъ } ABCDabcd}{\text{объемъ } A_1B_1C_1D_1a_1b_1c_1d_1}=\frac{Aa}{A_1a_1}.$$

Итакъ, во всѣхъ случаяхъ объемы прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ равныя основанія, относятся, какъ ихъ высоты (ребра).

261а. Теорема. *Объемы двухъ прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ равныя высоты, относятся, какъ площади ихъ основаній.*



Черт. 350.

Пусть даны прямоугольные параллелепипеды P и P_1, у которыхъ высоты H и H_1 равны (черт. 350), площади же основанія неравны. Стороны основанія одного параллелепипеда суть a и b, а другого a_1 и b_1, и, слѣдовательно, площади основанія, какъ прямоугольники, равны соотвѣтственно ab и a_1b_1. Поэтому, надо доказать, что

$$\frac{\text{объемъ } P}{\text{объемъ } P_1} = \frac{ab}{a_1b_1}.$$

Для доказательства построимъ третій прямоугольный параллелепипедъ Q, у котораго высота такая же, какъ и у первыхъ двухъ параллелепипедовъ, одна сторона основанія такая же, какъ у параллелепипеда P, а другая, какъ у параллелепипеда P_1. Другими словами, одна сторона прямоугольника, лежащаго въ основаніи параллелепипеда Q, равна a, а другая равна b_1.

Сравнивая Q съ P, мы замѣчаемъ, что у этихъ параллелепипедовъ грани, зачерченныя косыми штрихами, равны, такъ какъ представляютъ собою прямоугольники, у которыхъ основанія и высоты равны (по построенію). Поэтому, если грани, зачерченныя косыми штрихами, принять за основанія, а стороны b и b_1 за высоты, то, въ виду равенства основаній, можно, на основаніи предыдущей теоремы, написать:

$$\frac{\text{объемъ } P}{\text{объемъ } Q} = \frac{b}{b_1}.$$

Теперь будемъ сравнивать Q съ P_1. Видимъ, что и у этихъ параллелепипедовъ есть равныя грани: именно, это грани, зачерченныя на чертежѣ прямыми штрихами. И здѣсь, принявъ эти грани за основанія, а a и a_1 за высоты, можно, подобно предыдущему, написать:

$$\frac{\text{объемъ } Q}{\text{объемъ } P_1} = \frac{a}{a_1}.$$

Теперь умножимъ это равенство почленно на предыдущее; тогда получимъ:

$$\frac{\text{объемъ } P \,.\, \text{объемъ } Q}{\text{объемъ } Q \,.\, \text{объемъ } P_1} = \frac{ab}{a_1b_1}, \text{ откуда: } \frac{\text{объемъ } P}{\text{объемъ } P_1} = \frac{ab}{a_1b_1},$$

что и требовалось доказать.

262a Замѣчаніе. Такъ какъ прямоугольные параллелепипеды, имѣющіе равныя основанія, имѣютъ, собственно говоря, по два равныхъ измѣренія, а высоты ихъ суть ихъ третьи измѣренія, то теорему § 260*a* можно выразить такъ: *объемы прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ два общихъ (или равныхъ) измѣренія, относятся, какъ ихъ третьи измѣренія.*

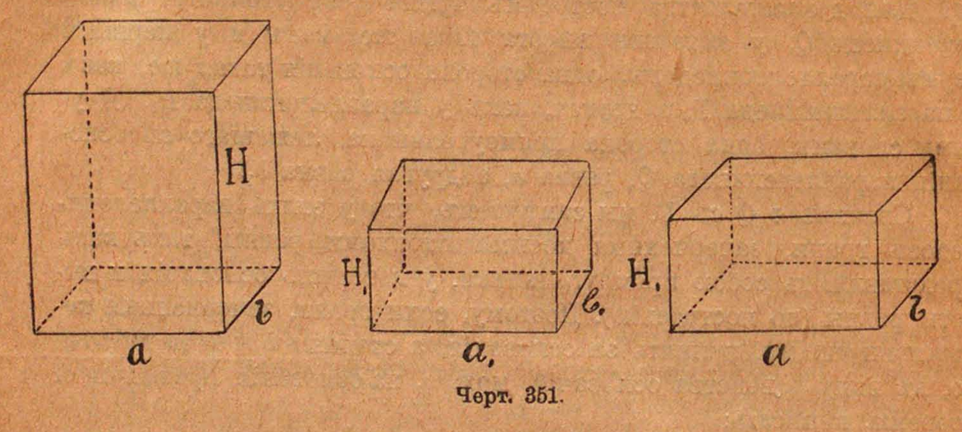
Точно такъ же и теорему § 261*a* можно читать: *объемы прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ одно общее измѣреніе, относятся, какъ роизведенія ихъ двухъ остальныхъ измѣреній.*

263a. Теорема. *Объемы двухъ прямоугольныхъ параллелепипедовъ, имѣющихъ разныя основанія и высоты, относятся, какъ произведенія площадей ихъ основаній на высоты,* или, другими словами, *какъ произведенія ихъ трехъ измѣреній*

Пусть прямоугольные параллелепипеды—первый (назовемъ его B) и второй (назовемъ его B_1) (черт. 351) имѣютъ разныя высоты и основанія, при чемъ стороны основанія и высота одного суть a, b и H, а другого — a_1, b_1 и H_1. Такъ какъ площадь основанія параллелепипеда B равна ab а площадь основанія параллелепипеда B_1 равна a_1b_1, то, слѣдовательно, нужно доказать, что

$$\frac{\text{объемъ } B}{\text{объемъ } B_1} = \frac{ab.H}{a_1b_1.H_1}.$$

Для доказательства построимъ третій прямоугольный параллелепипедъ (назовемъ его A) у котораго основаніе такое же, какъ и



Черт. 351.

у параллелепипеда B, и, слѣдовательно, равно ab, а высота такая, какъ у параллелепипеда B_1, и равна, поэтому, H_1. Если будемъ сравнивать A съ B, то, въ виду того, что у нихъ равныя основанія, можно примѣнить теорему § 260*a* и написать, что

$$\frac{\text{объемъ } B}{\text{объемъ } A}=\frac{H}{H_1}.$$

Сравнивая же A съ B_1, на основаніи теоремы § 261*a*, пишемъ:

$$\frac{\text{объемъ } A}{\text{объемъ } B_1}=\frac{ab}{a_1b_1}.$$

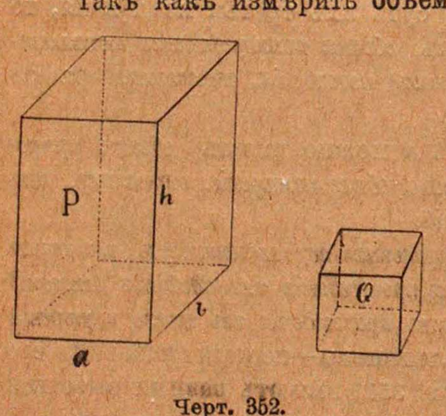
Перемноживъ оба эти равенства, получимъ:

$$\frac{\text{объемъ } B}{\text{объемъ } B_1}=\frac{ab.H}{a_1b_1.H_1}=\frac{abH}{a_1b_1H_1},$$

т.-е. объемы B и B_1 относятся, какъ произведенія ихъ трехъ измѣреній.

264a. Теорема. *Объемъ прямоугольнаго параллелепипеда равенъ произведенію его площади основанія на высоту.*

Такъ какъ измѣрить объемъ тѣла—это значитъ вычислить его отношеніе къ объему, принятому за единицу, то, значитъ, надо опредѣлить, сколько кубическихъ единицъ содержится въ данномъ прямоугольномъ параллелепипедѣ P (черт. 352). Пусть, кубическая единица есть кубъ Q, каждое измѣреніе котораго равно единицѣ. Такъ какъ, согласно предыдущей теоремѣ, объемы прямоугольныхъ параллелепипедовъ относятся, какъ произведенія площадей ихъ основаній на высоты, то, слѣдовательно,



Черт. 352.

$$\frac{\text{объемъ } P}{\text{объемъ } Q}=\frac{ab\,.\,h}{1\,.\,1\,.\,1},$$

ибо ab есть выраженіе площади основанія параллелепипеда P, а площадь основанія куба Q равна единицѣ, ибо каждое ребро ку-

бической единицы равно 1. Такъ какъ Q есть также кубическая единица, то

$$\text{объемъ } P = ab \, . \, h,$$

а это означаетъ, что число кубическихъ единицъ, содержащихся въ объемѣ прямоугольнаго параллелепипеда, равно произведенію числа, выражающаго площадь основанія (т.-е. ab), на число, выражающее высоту, въ соотвѣтствующихъ единицахъ. Или, короче, *объемъ прямоугольнаго параллелепипеда равняется произведенію основанія на высоту.*

Такъ какъ площадь основанія, равная ab, есть, въ свою очередь, произведеніе двухъ его измѣреній, то

$$\text{объемъ } P = a \, . \, b \, . \, h \, ;$$

это можно выразить такъ: *объемъ прямоугольнаго параллелепипеда равнявтся произведенію трехъ его измѣреній.*

Въ общемъ видѣ формула выражается такъ:

$$V = ab \, . \, h = abh$$

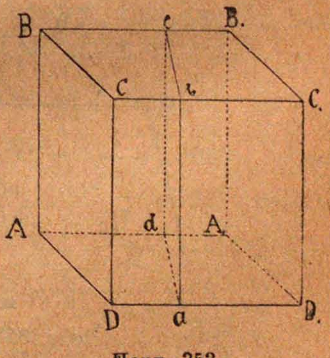
265a. Слѣдствія. I. Такъ какъ объемъ прямоугольнаго параллелепипеда равенъ произведенію трехъ измѣреній, то *объемъ куба*, у котораго всѣ измѣренія равны, *равняется третьей степени его измѣренія.* Такъ, если измѣреніе куба есть a, то объемъ его равенъ a^3.

II. Изъ перваго слѣдствія слѣдуетъ, что если кубическая единица равна третьей степени линейной единицы, то и *отношеніе двухъ кубическихъ единицъ равно третьей степени отношенія тѣхъ же линейныхъ единицъ.* Такъ, мы еще изъ ариѳметики знаемъ, что если отношеніе сажени къ аршину равно 3, то отношеніе кубической сажени къ кубическому аршину равно 3^3, т.-е. 9.

266a. Найдя формулу для вычисленія объема прямоугольныхъ параллелепипедовъ, перейдемъ къ вычисленіямъ объемовъ прямыхъ параллелепипедовъ и затѣмъ наклонныхъ.

Теорема. *Объемъ прямого параллелепипеда равенъ произведенію площади основанія на высоту.*

Пусть параллелепипедъ $ADD_1A_1BCC_1B_1$ (черт. 353) есть прямой, но не прямоугольный. Это означаетъ, какъ мы знаемъ, что только боковыя его грани суть прямоугольники, основанія же ADD_1A_1 и BCC_1B_1 суть параллелограммы. Поэтому, если мы примемъ за основаніе грань $ABCD$, то параллелепипедъ будетъ наклонный.



Черт. 353.

Мы знаемъ изъ теоремы § 258a, что наклонный параллелепипедъ равновеликъ такому прямому, у котораго высота равна высотѣ даннаго, т.-е. DD_1, а основаніе есть перпендикулярное сѣченіе $abcd$. Посмотримъ теперь, чему равняется объемъ этого послѣдняго параллелепипеда съ основаніемъ $abcd$. Такъ какъ грани $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$ суть параллелограммы, то двугранные углы, образованные гранями BCC_1B_1, DCC_1D_1, и имъ параллельными, суть прямые, и, слѣ-

довательно, линейные углы dab, abc и т. д. также прямые. Значитъ, $abcd$ есть прямоугольникъ.

Такъ какъ, кромѣ того, $abcd$ перпендикулярна къ ребрамъ DD_1, CC_1 и т. д., то ясно, что прямой параллелепипедъ съ основаніемъ $abcd$ есть не только прямой, но и прямоугольный. Объемъ же прямоугольнаго параллелепипеда равенъ, какъ мы видѣли, произведенію основанія на высоту.

Такимъ образомъ, объемъ этого параллелепипеда равенъ произведенію площади $abcd$ на высоту DD_1. Такъ какъ площадь $abcd = da\ .\ ab$, то

$$\text{объемъ } ADD_1A_1BCCB_1 = da\ .\ ab\ .\ DD_1.$$

Разсматривая правую часть этого равенства, мы видимъ, что произведеніе $da.DD_1$ есть не что иное, какъ выраженіе площади ADD_1A_1.

Поэтому,

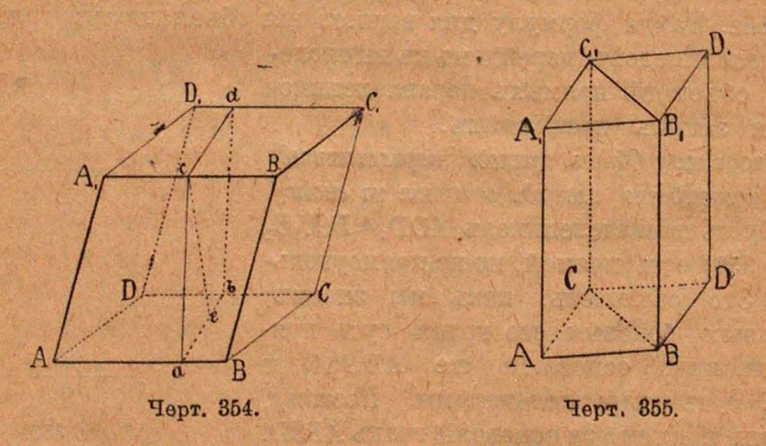
$$\text{объемъ } ADD_1A_1BCC_1B_1 = (\text{площ. } ADD_1A_1)\ ab.$$

Такъ какъ ADD_1A_1 есть основаніе даннаго прямого параллелепипеда, а ab есть его высота, то теорема доказана.

267а. Теорема. *Объемъ всякаго параллелепипеда равенъ произведенію площади основанія на высоту.*

Мы уже доказали, что какъ объемъ прямоугольнаго, такъ и объемъ прямого параллелепипедовъ равенъ произведенію площади основанія на высоту. Докажемъ теперь, что и объемъ наклоннаго параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ (черт. 354) равенъ произведенію площади $ABCD$ на высоту ce.

Проведя перпендикулярное сѣченіе $abdc$, мы можемъ сказать, что этотъ наклонный параллелепипедъ равновеликъ такому



Черт. 354. Черт. 355.

прямому, у котораго основаніе есть $abdc$, а высота—AB. Объемъ же прямого параллелепипеда, какъ мы только что узнали, равенъ произведенію площади основанія на высоту. Значитъ, и

$$\text{объемъ } ABCDA_1B_1C_1D_1 = (\text{площади } abdc).\ AB.$$

Но площадь $abdc$, какъ площадь всякаго параллелограмма, равна произведенію основанія на высоту. Основаніемъ $abdc$ будетъ ab, а высотой перпендикуляръ ce, опущенный изъ какой-либо точки cu

прямой cd на основаніе ab. Значитъ, площадь $abcd = ab \,.\, ce$. Поэтому

$$\text{объемъ } ABCDA_1B_1C_1D_1 = ab.\ ce.\ AB = ce.\ ab.\ AB.$$

Разсматривая правую часть этого равенства, мы легко можемъ убѣдиться, что произведеніе $ab.\ AB$ есть выраженіе площади грани $ABCD$, т.-е. площади основанія наклоннаго параллелепипеда, а ce есть высота его. Поэтому можно написать, что

$$\text{объемъ } ABCDA_1B_1C_1D_1 = (\text{площ. } ABCD)\,.\,ce,$$

что и требовалось доказать.

268а. Объемъ призмы. Предыдущій рядъ теоремъ даетъ возможность перейти къ вычисленію объема призмы, какъ треугольной, такъ и вообще многоугольной.

Теорема. *Объемъ всякой призмы равенъ произведенію площади основанія на высоту.*

Разсмотримъ сначала треугольную призму, а затѣмъ перейдемъ къ многоугольной. Пусть имѣемъ треугольную призму $ABCA_1B_1C_1$ (черт. 355). Такъ какъ мы уже знаемъ, чему равняется объемъ всякаго параллелепипеда, то попробуемъ дополнить эту треугольную призму до параллелепипеда.

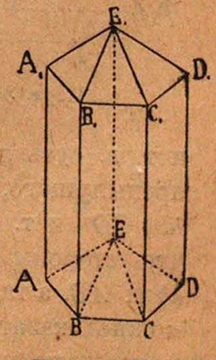
Для этого проведемъ изъ точки B прямую BD, параллельную AC, а изъ точки C прямую CD, параллельную AB. На получившемся параллелограммѣ $ABDC$ строимъ параллелепипедъ $ABDCA_1B_1D_1C_1$ Этотъ параллелепипедъ дѣлится плоскостью BCC_1B_1 на двѣ равновеликія треугольныя призмы (§ 259а), изъ которыхъ одна есть данная призма $ABCA_1B_1C_1$. Это означаетъ, что объемъ треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равенъ половинѣ объема параллелепипеда. Такъ какъ объемъ параллелепипеда равенъ произведенію площади основанія $ABDC$ на высоту призмы, то объемъ данной призмы равенъ половинѣ произведенія площади основанія на высоту. Обозначивъ высоту призмы (и параллелепипеда) черезъ H, можемъ написать:

$$\text{объемъ треуг. призмы} = \frac{1}{2}\ (\text{площадь } ABDC)\,.\,H.$$

Но $\frac{1}{2}$ площади параллелограмма $ABCD$ есть площадь треугольника abc. Замѣнивъ одно на другое, окончательно получаемъ, что

$$\text{объемъ треуг. призмы} = (\text{площ. } ABC).\ H.$$

Теперь докажемъ, что объемъ многоугольн. призмы $ABCDEA_1B_1C_1D_1E_1$ (черт. 356) также равенъ произведенію площади основанія $ABCDE$ на высоту призмы. Соединивъ точки E и E_1 діагоналями съ точками B, C, B_1 и C_1, мы проводимъ черезъ нихъ плоскости BB_1E_1E и CC_1E_1E. Эти плоскости дѣлятъ многоугольную призму на нѣсколько треугольныхъ призмъ. Объемъ каждой изъ этихъ призмъ, какъ только что было доказано, равенъ произведенію площади основанія на высоту (которую обозначимъ H). Поэтому



Черт. 356.

$$\text{объемъ } AEBA_1E_1B_1 = (\text{площ. } ABE).H,$$
$$\text{объемъ } BECB_1E_1C_1 = (\text{площ. } BEC).H,$$
$$\text{объемъ } CEDC_1E_1D_1 = (\text{площ. } CED).H.$$

Такъ какъ сумма всѣхъ этихъ объемовъ есть объемъ данной многоугольной призмы, то, сложивъ эти равенства почленно, получимъ: объемъ многоуг. призмы = [площ. AEB + площ. BEC + + площ. CED]. H. Но такъ какъ пл. ABE+пл. BEC+пл. CED=площ. $ABCDE$, то

объемъ многоуг. призмы = (площади $ABCDE$). H,

что и нужно было доказать.

269а. Слѣдствія. 1. Такъ такъ высотой прямой призмы является ея боковое ребро, то *объемъ прямой призмы равенъ произведенію площади ея основанія на боковое ребро.*

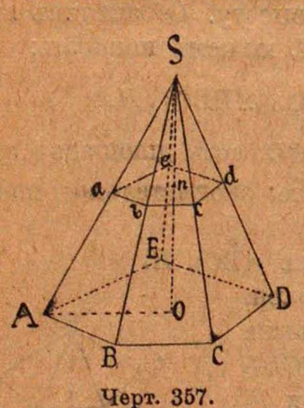
II. Такъ какъ всякая наклонная призма равновелика прямой, у которой высота равна боковому ребру, а основаніе есть перпендикулярное сѣченіе, то отсюда слѣдуетъ, что *объемъ наклонной призмы равенъ произведенію площади перпендикулярнаго сѣченія на боковое ребро.*

ГЛАВА VII.

Свойства пирамидъ.

270а. Теорема. *Если пирамиду пересѣчь плоскостью, параллельною ея основанію, то 1) боковыя ребра и высота дѣлятся на пропорціональныя части, 2) сѣченіе есть многоугольникъ, подобный основанію, 3) площади основанія и сѣченія относятся, какъ квадраты ихъ разстояній отъ вершины.*

Будемъ доказывать эту теорему по частямъ.



Черт. 357.

1) Пусть $SABCDE$ (черт. 357) есть пирамида, которая пересѣчена плоскостью, параллельной основанію. Обозначивъ сѣченіе черезъ $abcde$ и проведя высоту SO и прямыя an и AO,[1]) докажемъ, что боковыя ребра и высота раздѣлены плоскостью сѣченія на пропорціональныя части, т.-е., что

$$\frac{Sa}{aA} = \frac{Sb}{bB} = \frac{Sc}{cC} \cdots = \frac{Sn}{nO}.$$

Такъ какъ параллельныя плоскости $ABCDE$ и $abcde$ можно разсматривать, какъ плоскости, пересѣченныя плоскостями ASB, BSC и т. д., то прямыя ab и AB, bc и BC и т. д. суть линіи пересѣченій. Такія линіи, какъ извѣстно изъ предыдущаго, должны быть параллельны. Значитъ, $ab \parallel AB$, $bc \parallel BC$ $cd \parallel CD$ и т. д. Принявъ это во вниманіе, мы можемъ сказать, что стороны ASB разсѣкаются на части параллельными прямыми ab и AB, а такія части должны быть пропорціональны. То же самое можно сказать о сторонахъ угла BSC, CSD и т. д. и, наконецъ, относительно угла ASO. Поэтому:

[1]) Представьте себѣ мысленно an.

$$\frac{Sa}{aA}=\frac{Sb}{bB},\ \frac{Sb}{bB}=\frac{Sc}{cC},\ \frac{Sc}{cC}=\frac{Sd}{dD}\ldots\text{ и }\frac{Sa}{aA}=\frac{Sn}{nO},\text{ или}$$

$$\frac{Sa}{aA}=\frac{Sb}{bB}=\frac{Sc}{cC}=\frac{Sd}{dD}\ \ldots\ =\frac{Sn}{nO},$$ что и требовалось доказать.

2) Теперь докажемъ вторую часть теоремы, именно, что многоугольникъ $abcde$ подобенъ многоугольнику $ABCDE$. Какъ мы выше убѣдились, $ab \parallel AB$, слѣдовательно, треугольникъ ASB подобенъ треугольнику aSb. Точно такъ же треугольникъ BSC подобенъ тр-ку bSc, и т-къ CSD подобенъ тр-ку csd и т. д. На основаніи подобія, мы можемъ написать рядъ такихъ равенствъ:

$$\frac{AB}{ab}=\frac{BS}{bS},\ \frac{BS}{bS}=\frac{BC}{bc},\text{ откуда }\frac{AB}{ab}=\frac{BC}{bc};$$

$$\frac{BC}{bc}=\frac{CS}{cS},\ \frac{CS}{cS}=\frac{CD}{cd},\text{ откуда }\frac{BC}{bc}=\frac{CD}{cd};$$

$$\frac{CD}{cd}=\frac{DS}{dS};\ \frac{DS}{dS}=\frac{DE}{de},\text{ откуда }\frac{CD}{cd}=\frac{DE}{de}\text{ и т. д.}$$

Относительно всѣхъ сторонъ многоугольниковъ можно доказать пропорціональность ихъ. Углы же многоугольниковъ $ABCDE$ и $abcde$, какъ составленные параллельными и одинаково направленными сторонами, равны. Итакъ, эти многоугольники имѣютъ пропорціональныя стороны и равные углы: значитъ, они подобны.

3) Наконецъ, перейдемъ къ третьей части теоремы и докажемъ, что площади основанія и сѣченія относятся, какъ квадраты ихъ разстояній отъ вершины, т.-е. что

$$\frac{\text{площ. } ABCDE}{\text{площ. } abcde}=\frac{OS^2}{nS^2}.$$

Мы знаемъ, что площади подобныхъ многоугольниковъ относятся, какъ квадраты сходственныхъ сторонъ. Такъ какъ сходственными сторонами у многоугольниковъ $ABCDE$ и $abcde$ являются, между прочимъ, стороны AB и ab, то можно написать такъ:

$$\frac{\text{площ. } ABCDE}{\text{площ. } abcde}=\frac{AB^2}{ab^2}=\left(\frac{AB}{ab}\right)^2.$$

Но изъ подобія треугольниковъ ASB и aSb слѣдуетъ, что

$$\frac{AB}{ab}=\frac{AS}{aS};$$

изъ подобія же треугольниковъ AOS и anS слѣдуетъ, что

$$\frac{AS}{aS}=\frac{OS}{nS}.$$

Значитъ,

$$\frac{AB}{ab}=\frac{OS}{nS},\text{ а }\left(\frac{AB}{ab}\right)^2=\left(\frac{OS}{nS}\right)^2.$$

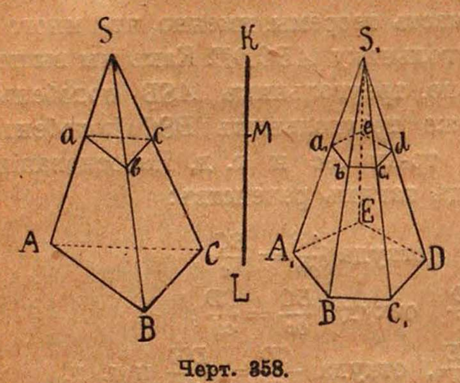
Поэтому:

$$\frac{\text{площ. } ABCDE}{\text{площ. } abcde}=\left(\frac{OS}{nS}\right)^2=\frac{OS^2}{nS^2}.$$

271а. Теорема. *Если двѣ пирамиды, имѣющія одну и ту же высоту, пересѣчь плоскостями, параллельными ихъ основаніямъ, на одинаковомъ разстояніи отъ вершинъ, то площади сѣченія будутъ пропорціональны площадямъ основаній.*

Возьмемъ двѣ пирамиды $SABC$ и $S_1A_1B_1C_1DE$ (черт. 358), у которыхъ одна и та же высота, равная KL, и которыя пересѣчены, на разстояніи KM отъ вершинъ плоскостями abc и $a_1b_1c_1de$, параллельными основаніямъ. Надо доказать, что

$$\frac{\text{площ. } abc}{\text{площ. } a_1b_1c_1de} = \frac{\text{площ. } ABC}{\text{площ. } A_1B_1C_1DE}.$$



Черт. 358.

Относительно пирамиды $SABC$, на основаніи предыдущей теоремы, можно написать, что

$$\frac{\text{площ. } ABC}{\text{площ. } abc} = \frac{KL^2}{KM^2} \quad \dots\dots \quad (1)$$

Точно такъ же и въ пирамидѣ $S_1A_1B_1C_1DE$

$$\frac{\text{площ. } A_1B_1C_1DE}{\text{площ. } a_1b_1c_1de} = \frac{KL^2}{KM^2} \quad \dots \quad (2)$$

Такъ какъ правыя части обоихъ этихъ равенствъ равны, то должны быть равны и лѣвыя части. Тогда получимъ:

$$\frac{\text{площ. } ABC}{\text{площ. } abc} = \frac{\text{площ. } A_1B_1C_1DE}{\text{площ. } a_1b_1c_1de}$$

или (перемѣстивъ средніе члены въ этой пропорціи)

$$\frac{\text{площ. } abc}{\text{площ. } a_1b_1c_1de} = \frac{\text{площ. } ABC}{\text{площ. } A_1B_1C_1DE},$$

какъ и требовалось доказать.

Изъ этой теоремы можно вывести то очень важное слѣдствіе, что *если основанія у двухъ пирамидъ равновелики и высоты равны, то и сѣченія этихъ пирамидъ, равно отстоящія отъ вершинъ, равновелики.*



Publius Vergilius Maro. — Публій Вергилій Маронъ.

Поэтъ Вергилій занимаетъ одно изъ виднѣйшихъ мѣстъ въ ряду великихъ римскихъ поэтовъ времени императора Октавіана Августа, періода наивысшаго расцвѣта римской литературы и поэзіи. Произведенія Вергилія имѣли большой успѣхъ и широкое распространеніе, и въ свое время пользовались почетомъ и въ средніе вѣка и, наконецъ, возбуждали къ себѣ глубокій интересъ и въ новое время, въ пору появленія такъ называемой ложноклассической литературы. Но наибольшій успѣхъ во всѣ времена выпалъ на долю его знаменитой эпической поэмы «Энеиды», съ которой мы и познакомимся въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Прежде всего, однако, — нѣсколько словъ о жизни Вергилія.

Вергилій родился въ 70 году до Р. Хр. на сѣверѣ Италіи, въ деревнѣ Andes и въ семьѣ зажиточнаго поселянина. Первоначальное образованіе Вергилій получилъ въ городѣ Кремонѣ; 16-ти лѣтъ онъ отправился для пополненія своего образованія сначала въ Миланъ, затѣмъ въ Неаполь, и въ 47-мъ году до Р. Хр онъ очутился въ Римѣ, гдѣ занялся философіей. Однако, здѣсь онъ пробылъ весьма недолго и въ 45-мъ году уѣхалъ на родину, гдѣ, пользуясь деревенской тишиной и покоемъ, онъ написалъ свои первыя поэтическія произведенія.

Какъ разъ въ это время былъ убитъ Юлій Цезарь и начались междуусобныя войны между участниками второго тріумвирата. За время этихъ смутъ Вергилій не разъ лишался принадлежавшей ему земли и оставался безъ всякихъ средствъ къ существованію. Но его стихотворенія уже доставили ему громкую извѣстность и многихъ покровителей среди вліятельныхъ людей того времени; въ числѣ его друзей, между прочими, были и самъ Октавіанъ и Меценатъ. По приказанію Октавіана земли его ему возвратили, и начиная съ 37-го года до Р. Хр. ничто уже болѣе до самой смерти не нарушало его покоя. Живя то въ Римѣ, то въ Неаполѣ, то возвращаясь на родину, въ Анды, Вергилій все свое время посвящалъ поэзіи и въ теченіе этого періода написалъ самыя большія и лучшія изъ своихъ произведеній.

Вергилій умеръ въ 19 году до Р. Хр. въ Брундузіи, и, по выраженному имъ желанію, тѣло его погребено было въ Неаполѣ.

Раннія произведенія Вергилія относятся къ такъ называемой буколической поэзіи и представляли собой небольшія стихотворенія, въ которыхъ изображается пастушеская жизнь. Въ 37-омъ году, закончивъ послѣднее, десятое по счету, буколическое произведеніе, Вергилій взялся за сочиненіе поэмы, названной «Georgica». Поэму эту образуютъ четыре стихотворенія, въ первой изъ которыхъ воспѣвается земледѣліе, во второй — садоводство, въ третьей — скотоводство и въ четвертой—пчеловодство. Въ георгикахъ Вергилій высказываетъ много замѣ-

чательныхъ мыслей и даетъ прекрасныя, художественныя описанія природы. Послѣднимъ произведеніемъ Вергилія была эпическая поэма «Энеида», которую онъ началъ писать въ 29 году и надъ которой работалъ до самой смерти, не успѣвъ закончить ее.

Если въ буколикахъ и георгикахъ Вергилія въ значительной мѣрѣ отразилось вліяніе греческой поэзіи и на внѣшности и на содержаніи ихъ, то въ «Энеидѣ» вліяніе это ограничивается только общей формой и планомъ; здѣсь уже Вергилій не подражатель, а лишь послѣдователь искусный и талантливый, сумѣвшій не только на италійскій ладъ передать заимствованныя у грековъ идеи, но и приспособить греческія формы къ италійскому языку, къ италійской природѣ, къ римской исторіи и миѳологіи.

Содержаніе «Энеиды» въ общихъ чертахъ таково. Троянецъ Эней, послѣ паденія Трои, въ сопровожденіи нѣсколькихъ другихъ Троянцевъ, отправляется странствовать съ цѣлью достичь Италіи, гдѣ по предначертанію боговъ ему предстояло положить начало могущественному государству. Цѣлыхъ семь лѣтъ блуждалъ Эней по морямъ и землямъ, претерпѣвъ различныя бѣдствія, пока наконецъ онъ не достигъ берега Италіи и высадился у устьевъ рѣки Тибра. Въ тѣхъ мѣстахъ тогда царствовалъ царь Латинъ, который, зная назначенный богами Энею удѣлъ, привѣтливо принялъ Энея и даже предложилъ ему дочь свою Лавинію въ жены. Тутъ противъ Энея выступаетъ царь другого италійскаго народа, Турнъ, который задолго до того еще просилъ руки Лавиніи. Въ одномъ сраженіи Эней убилъ Турна и получилъ Лавинію, а вмѣстѣ съ ней и латинскій престолъ.

Въ этой поэмѣ Вергилій нарисовалъ миѳическую исторію римскаго народа, использовавъ и всяческія народныя преданія и дѣйствительные историческіе факты, воспѣвая и прославляя попутно и самого Октавіана. «Энеида» состоитъ изъ 12 пѣсенъ, образующихъ двѣ части, по шесть пѣсенъ въ каждой; въ первыхъ шести пѣсняхъ разсказывается о странствованіяхъ Энея, во второй части повѣствуется о дѣятельности Энея по прибытіи въ Италію. Вся «Энеида» написана дактилическимъ гекзаметромъ.

Publius Vergilius Maro.—Публій Вергилій Маронъ.

Энеида. Пѣснь первая.

Arma virumque canó , Troiaé qui primus ab óris
Italiám fató profugus Laviniaque vénit
litora; multum ille ét terris iactátus et álto
vi superum saevaé memorém lunónis ob iram,
múlta quoque ét belló passús, dum cónderet úrbem
inferrétque deós Latió, genus únde Latinum
Albanique patrés atque altae moénia Rómae.
Músa, mihi causás memorá, quo númine laéso
quidve doléns regina, deúm tot vólvere cásus
insigném, pietáte virúm, tot adire labóres
impulerit. Tantaene animis caeléstibus irae?
Urbs antiqua fuit (Tyrii tenuére colóni)
Cárthago, Italiám contrá Tiberinaque lónge
óstia, dives opúm studiisque aspérrima bélli;
quám Iunó fertúr terris magis ómnibus únam
pósthabitá coluisse Samó: hic illius árma,
hic currús fuit; hóc regnúm dea géntibus ésse,
si qua fáta sinánt, iam túm tenditque fovétque.
Prógeniém sed enim Troiáno a sanguine dúci
aúdierát, Tyriás olim quae vérteret árces;
hinc populúm laté regém belióque supérbum
vénturum éxcidió Libyaé: sic vólvere Párcas.
Id metuéns veterisque memór Satúrnia bélli,
prima quod ád Troiám pro cáris gésserat Argis
(nécdum etiám causae irarúm saevique dolóres
éxcideránt animó; manet álta ménte repóstum
iúdiciúm Paridis spretaéque iniúria fórmae
ét genus invisum ét rapti Ganymédis honóres):
his accénsa supér iactátos aéquore tóto
Tróas, réliquiás Danaum átque immitis Achilli,
árcebát longé Latió, multósque per ánnos
érrabánt acti fatis maria ómnia circum.
Tántae mólis erát Románam cóndere géntem.
Vix e cónspectú Siculaé tellúris in áltum
véla dabánt laeti ét spumás salis aére ruébant,
cúm Iuno aeternum servans sub pectore vulnus
haec secúm: Mene inceptó desistere victam
néc posse Italia Teucrórum avértere régem?
Quippe vetór fatis. Pallasne exúrere classem
Argivum atque ipsós potuit submérgere pónto
únius ób noxam ét furiás Aiácis Oilei?
Ipsa Iovis rapidúm iaculáta e núbibus ignem
disiecitque ratés evértitque aéquora véntis,
illum expirantém transfixo péctore flámmas
túrbine córripuit scopulóque infixit acúto;
ást ego, quaé divum incedo regina, Iovisque
ét soror ét coniúnx, uná cum génte tot ánnos
bélla gero. Et quisquám numén Iunónis adóret
praeterea aut supplex aris imponat honorem?
Tália flámmató secúm dea córde volútans
nimborum in patriám, loca féta furéntibus Aústris,
Aéoliám venit. Hic vastó rex Aéolus ántro
lúctantés ventós tempéstatésque sonóras
imperió premit ác vinclis et cárcere frénat.
Illi indignantés magnó cum múrmure móntis

circum claústra fremúnt; celsá sedet Aéolus árce,
scéptra tenéns mollitque animós et témperat iras.
Ni faciát, maria ác terrás caelúmque profúndum
quippe feránt rapidi secúm verrántque per aúras:
séd pater ómnipoténs spelúncis ábdidit átris
hóc metuéns, molémque et móntes insuper áltos
imposuit regémque dedit, qui foédere cérto
ét premere ét laxas scirét dare iússus habénas.
Ad quem túm Iunó suppléx his vócibus úsa est:
«Aéole, námque tibi divúm pater átque hominúm rex
ét mulcére dedit fluctús et tóllere vénto,
géns inimica mihi Tyrrhénum návigat aéquor,
Ilium in Italiám portáns victósque Penátes:
incute vim ventis submersasque obrue puppes
aút age diversós et disice córpora pónto.
Súnt mihi bis septem praestánti córpore Nymphae,
quárum quaé formá pulchérrima Déiopéa,
cónnubió iungám stabili propriámque dicábo,
omnes ut tecum meritis pro talibus annos
éxigat ét pulchrá faciát te próle paréntem».
Aéolus haéc contrá: «tuus, ó regina, quid óptes,
éxploráre labór; mihi iússa capéssere fás est.
Tú mihi quódcumque hóc regni, tu scéptra Iovémque
cónciliás, tu dás epulis accúmbere divum
nimborúmque facis tempéstatúmque poténtem».
Haéc ubi dicta, cavúm convérsa cúspide móntem
impulit in latus: ác venti velut ágmine fácto,
quá data pórta, ruúnt et térras túrbine pérflant.
Incubuére mari, totúmque a sédibus imis
úna Eurúsque Notúsque ruúnt crebérque procéllis
Africus, ét vastós volvúnt ad litora flúctus.
Insequitúr clamórque virúm stridórque rúdentum.
Eripiúnt subito nubés caelúmque diémque
Teúcrorum éx oculis; pontó nox incubat átra.
Intonuére poli ét crebris micat ignibus aether,
praésentémque viris inténtant ómmia mórtem.
Extemplo Aéneaé solvúntur frigore mémbra;
Ingemit, ét duplicés tendéns ad sidera pálmas
tália vóce refért: «O térque quatérque beáti,
quis ante óra patrúm Troiaé sub moénibus áltis
cóntigit oppetere! ó Danaúm fortissime géntis
Tydide! mene Iliacis occúmbere cámpis
nón potuisse tuáque animam hánc effúndere déxtra,
saévus ubi Aéacidaé teló iacet Héctor, ubi ingens
Sárpedón, ubi tót Simois corrépta sub undis
scúta virúm geleásque et fórtia córpora vólvit!»
Tália iáctanti stridéns aquilóne procélla
vélum advérsa ferit fluctúsque ad sidera tóllit.
Fránguntúr remi; tum próra avértit et úndis
dát latus; insequitúr cumuló praerúptus aquaé mons.
Hi summo in fluctú pendént, his únda dehiscens
térram intér fluctús aperit, furit aéstus harénis.
Trés Notus ábreptás in saxa laténtia torquet,
(sáxa vocánt Itali mediis quae in flúctibus áras)
dórsum immáne mari summó, tres Eúrus ab álto
in brevia ét syrtés urguét (miserábile visù)
illiditque vadis atque ággere cingit harénae.
únam, quaé Lyciós fidúmque vehébat Orónten,
ipsius ánte oculós ingéns a vértice póntus
in puppim ferit: éxcutitúr pronúsque magister
vólvitur in caput; ast illám ter flúctus ibidem
tórquet agéns circum, ét rapidús vorat aéquore vórtex.
Apparént rari nantés in gúrgite vásto,
árma virúm tabulaéque et Tróia gáza per úndas.
Iam validam Ilionéi navém, iam fórtis Acháti,
ét qua véctus Abás, et quá grandaevus Alétes,
vicit hiéms; laxis laterúm compágibus ómnes
áccipiúnt inimicum imbrém rimisque fatiscunt.
Intereá magná miscéri múrmure póntum
émissámque hiemém sensit Neptunús et imis
stágna refúsu vadis, graviter commótus; et álto
próspiciéns summá placidúm caput éxtulit únda.

Disiectam Aéneaé totó videt aéquore clássem,
flúctibus óppressós Troás caelique ruina.
Néc latuére doli fratrém Iunónis et irae.
Eúrum ad sé Zephyrúmque vocát, dehinc tália fátur:
«Tántane vós generis tenuit fidúcia véstri?
Iam caelúm terrámque meó sine numine, vénti,
miscere ét tantás audétis tóllere móles?
Quós ego—! séd motós praestát compónere flúctus:
póst mihi nón simili poená commissa luetis.
Máturáte fugám, regique haec dicite véstro:
nón illi imperiúm pelagi saevúmque tridéntem,
séd mihi sórte datúm. Tenet ille immánia sáxa,
véstras, Eúre, domós; illá se iáctet in aúla
Aéolus ét clausó ventórum cárcere régnet».
Sic ait, ét dictó citiús tumida aéquora plácat
cóllectásque fugát nubés solémque redúcit.
Cymothoé simul ét Tritón annixus acúto
détrudúnt navés scopuló; levat ipse tridénti
ét vastas aperit syrtés et témperat aéquor,
átque rotis summás levibús perlábitur úndas.
Ac veluti magno in populó cum saepe coórta est
seditió, saevitque animis ignóbile vúlgus,
iámque facés et sáxa volánt, furor árma ministrat;
túm pietáte gravem ác meritis si fórte virúm quem
cónspexere, silént arréctisque aúribus ástant;
ille regit dictis animós et pectora múlcet:
sic cunctús pelagi cecidit fragor, aéquora póstquam
prósp iciéns genitór caelóque invéctus apérto
fléctit equós currúque voláns dat lóra secúndo.
Défessi Aéneadaé quae próxima litora cúrsu
cóntendúnt petere ét Libyaé vertúntur ad óras.
Est in sécessú longo locus; insula pórtum
éfficit óbiectú laterúm, quibus ómnis ad álto
frángitur inque sinus scindit sese unda reductos
Hinc atque hinc vastae rupes geminique minantur
in caelum scopuli, quorum sub vertice late,
aequora tuta silent; tum silvis scaena coruscis
desuper hórrentique atrúm nemus imminet úmbra;
frónte sub ádversá scopulis pendéntibus ántrum,
intus aquaé dulcés vivóque sedilia sáxo,
nympharúm domus. Hic fessás non vincula náves
úlla tenént, uncó non álligat ánchora mórsu.
Húc septem Áeneás colléctis návibus ómni
éx numeró subit; ác magnó tellúris amóre
égressi óptatá potiúntur Tróes haréna
ét sale tábentés artús in litore pónunt.
Ac primúm silici scintillam excúdit Achátes
súscepitque igném foliis atque árida circum
nutriménta dedit rapuitque in fómite flámmam.
Túm Cererém corrúptam undis Cereáliaque árma
éxpediúnt fessi rerúm, frugésque recéptas
ét torrére paránt flammis et frángere saxo.
Aéneás scopulum intereá conscéndit et ómnem
próspectúm laté pelagó petit, Anthea si quem
iáctatúm ventó videát Phrygiásque birémes
aút Capyn aút celsis in púppibus árma Caici.
Návem in cónspectú nullám, tres litore cérvos
próspicit érrantés; hos tóta arménta sequúntur
á tergo, ét longúm per válles páscitur ágmen.
Cónstitit hic, arcúmque manú celerésque sagittas
córripuit fidús quae téla gerébat Achátes,
dúctórésque ipsós primúm, capita álta feréntes
córnibus árboreis, sternit, tum vúlgus, et ómnem
miscet agéns telis nemora inter fróndea túrbam;
néc prius ábsistit, quam séptem ingéntia victor
córpora fúndat humi et numerúm cum návibus aéquet.
Hinc portúm petit ét sociós partitur in ómnes.
Vina bonús quae deinde cadis onerárat Acéstes
litore Trinacrió dederátque abeúntibus héro ,
dividit, ét dictis maeréntia péctora múlcet:
«ó socii (neque enim ignari sumus ánte malórum),
ó passi gravióra, dabit deus his quoque finem.

vós et Scyllaeám rabiém penitúsque sonántes
áccestis scopulós, vos ét Cyclópea sáxa
éxperti: revocáte animós maestúmque timórem
mittite; fórsan et haéc olim meminisse iúvábit.
Pér variós casús, per tót discrimina rérum
téndimus in Latiúm, sedés ubi fáta quiétas
óstendúnt; illic fas régna resúrgere Tróiae
dúrate ét vosmét rebús serváte secúndis».
Talia vóce refért curisque ingéntibus aéger
spém vultú simulát, premit áltum córdedolórem.
Illi sé praedae accingúnt dapibúsque futúris:
térgora déripiúnt costis et viscera nudant,
párs in frústa secánt veribúsque trementia figunt,
litore aena locánt alii flammásque ministrant.
túm victú revocánt viris fusique per hérbam
implentúr veteris Bacchi pinguisque ferinae.
Póstquam exémpta famés epulis mensaéque remótae
ámissós longó sociós sermóne requirunt
spémque metúmque intér dubii, seu vivere crédant
sive extréma pati nec iam éxaudire vocátos.
Praécipué pius Aéneás nunc ácris Orónti,
núnc Amyci casúm gemit et crudelia sécum
fáta Lyci fortémque Gyán fortemque Cloánthum.
Et iam finis erát, cum Iúppiter aéthere súmmo
déspiciens mare vélivolúm terrásque iacéntes
litoraque ét latós populós, sic vértice caéli
cónstitit ét Libyae defixit lúmina régnis.
Atque illúm talés iactántem péctore cúras
tristior ét lacrimis oculós suffúsa niténtes
álloquitúr Venus: «ó qui rés hominúmque deúmque
aéternis regis imperiis et fúlmine térres,
quid meus Aeneás in té committere tántum,
quid Troés potuére, quibús tot fúnera pássis
cúnctus ob Italiám terrárum claúditur órbis?
Certe hinc Romanós olim volvéntibus ánnis,
hinc fore dúctorés revocáto a sánguine Teúcri,
qui mare, qui terrás omni dicióne tenerent,
póllicitús: quae te , genitór, senténtia vértit?
Hóc equidem óccasum Troiaé tristésque ruinas
sólabár fatis contrária fáta repéndens,
núnc eadém fortúna virós tot cásibus áctos
insequitúr. Quem dás finém, rex mágne, labórum?
Antenór potuit mediis alápsus Achivis
Illyricós penetráre sinús atque intima tútus
régna Libúrnorum ét fontém superáre Timávi,
únde per óra novém vastó cum múrmure móntis
it mare próruptum ét pelagó premit árva sonánti
hic tamen ille urbém Pativi sedésque locávit
Teúcrorum, ét genti nomén dedit ármaque fixit
Tróia, núnc placidá compóstus páce quiéscit:
nós, tua prógeniés, caeli quibus ádnuis árcem,
návibus (infandum?) ámissis unius ob iram
pródimur átque Italis longé disiungimur óris.
hic pietátis honós? sic nós in scéptra repónis?»
Olli súbridéns hominúm sator átque deórum
vúltu, quó caelúm tempéstatésque serénat,
óscula libavit nataé, dehinc tália fátur:
«Párce metú, Cytheréa: manént immóta tuórum
fáta tibi; cernés urbem ét promissa Lavini
moénia, súbliméմque ferés ad sidera caéli
mágnanimum Aéneán; neque mé senténtia vértit.
Hic tibi (fábor enim, quando haéc te cúra remórdet,
lóngius ét volvéns fatórum arcána movébo)
béllum ingéns geret Italiá populósque feróces
cóntundét morésque viris et moénia pónet,
tértia dúm Latió regnántem viderit aéstas
térnaque tránsierint Rutulis hibérna subáctis.
At puer Ascaniús, cui núnc cognómen Iúlo
ádditur (Ilus erát, dum rés stetit Ilia régno),
trigintá magnós vólvéndis ménsibus órbes
imperio éxplebit, regnúmque ab séde Lavini
tránsferet ét longám multá vi múniet Albam.

Hic iam tér centúm totós regnábitur ánnos
génte sub Héctoreá, donéc regina sacérdos
Márte gravis geminám partú dabit Ilia prólem.
Inde lupaé fulvó nutricis tégmine laetus
Rómulus éxcipiét gentem ét Mavórtia cóndet
moénia Rómanósque suó de nómine dicet.
His ego néc metás rerúm nec témpora póno,
imperiúm sine, fine dedi. Quin áspera Iúno,
quaé mare núnc terrásque metú caelúmque fatigat,
cónsilia in meliús referét mecúmque fovébit
Rómanos, rerúm dominós, gentémque togátam.
sic placitúm. Veniét lustris labéntibus aétas,
cúm domus Assaraci Phthiám clarásque Mycénas
sérvitió premet ác victis dominábitur Argis.
Náscetúr pulchrá Troiánus origine Caésar,
imperium Oceanó, famám qui términet ástris,
Iúlius, á magnó demissum nómen Iúlo.
Húnc tu olim caeló, spoliis Oriéntis onústum,
áccipiés secúra; vocábitur hic quoque votis.
Aspera túm positis mitéscent saecula béllis
cána Fidés et Vésta, Remó cum frátre Quirinus
iúra dabúnt; diraé ferro ét compágibus ártis
claúdentúr Belli portaé; Furor impius intus
saéva sedéns super árma et céntum vinctus aénis
póst tergúm nodis fremet hórridus óre crúento».
Haéc ait ét Maiá genitúm demittit ab álto,
út terrae útque novaé pateánt Cartháginis árces
hóspitió Teucris ne fati néscia Dido
finibus árceret. Volat ille per áera mágnum
rémigio álarum, ác Libyaé citus ástitit óris.
Et iam iússa facit, ponúntque ferócia Poéni
córda volénte deo; in primis regina quiétum
áccipit in Teucrós animúm mentémque benignam.
At pius Aéneás, per nóctem plúrima vólvens,
út primúm lux álma data ést, exire locósque
éxplorare novós, quas vénto accésserit óras,
qui teneánt (nam incúlta vidét, hominésne feraéne,
quaérere cónstituit sociisque exácta reférre.
Clássem in cónvexó nemorúm sub rúpe caváta
árboribús clausám circum átque horréntibus úmbris
ócculit; ipse unó graditúr comitátus Achâte,
bina manu lató crispáns hastilia férro.
Cúi matér mediá sesé tulit óbvia silva,
virginis ós habitúmque geréns et virginis árma,
Spártanaé vel quális equós Threissa fatigat,
Hárpalicé volucrémque fúgá praevértitur Hébrum
námque umeris de móre habilém suspénderat árcum
vénatrix dederátque comám diffúndere véntis,
núda genú nodóque sinús collécta fluéntes.
Ac prior «heús», inquit, «iuvenés, monstráte, meárum
vidistis si quam hic errántem fórte sorórum
súccinctám pharetra, ét maculósae tégmine lyncis
aút spumántis apri cursúm clamóre preméntem».
Sic Venus, ét Veneris contrá sic filius órsus:
«núlla tuárum audita mihi neque visa sorórum,
ó—quam té memorém, virgó? namque haúd tibi vúltus
mórtalis, nec vóx hominém sonat; ó dea cérte,
án Phoebi soror? án nymphárum sánguinis úna?
Sis felix, nostrúmque levés quaecúmque labórem,
ét, quo súb caeló tandem, quibus órbis in óris
iáctemúr, doceás; ignári hominúmque locórumque
érramús vento húc vastis et flúctibus ácti:
múlta tibi ánte arás nostrá cadet hóstia déxtra».
Túm Venus: «haúd equidém tali me dignor honóre;
virginibús Tyris mos ést gestáre pharétram
púrpureóque alte surás vincire cothúrno.
Púnica régna vidés, Tyrios et Agénoris urbem?
séd finés Libyci, genus intractábile béllo.
Imperiúm Didó Tyriá regit úrbe profécta,
gérmanúm fugiéns. Longa ést iniúria, lóngae
ámbagés; sed súmma sequár fastigia rérum.

Huic coniúnx Sychaéus erát, ditissimus ágri
Phoénicum ét magnó miseraé diléctus amóre,
cui pater intactám dederát primisque iugárat
óminibús. Sed régna Tiri germánus habébat
Pygmalión, scelere ánte aliós immánior ómnes.
Quós intér mediús venit furor. Ille Sychaéum
impius ánte arás atque aúri caécus amóre
clám ferro incautúm superát, secúrus amórum
gérmanaé; factúmque diú celávit, et aégram
múlta malús simúláns vaná spe lúsit amántem.
Ipsa sed in somnis inhumáti vénit imágo
cóniugis; óra modis attóllens pállida miris
crúdelés arás traiéctaque péctora férro
núdavit caecúmque domús scelus ómne retéxit.
túm celeráre fugám patriáque excédere suádet,
aúxiliúmque viaé veterés tellúre reclúdit
thésaurós ignótum argénti póndus et aúri.
His commóta fugám Didó sociósque parábat.
Cónveniúnt quibus aút odiúm crudéle tyránni
aút metus acer erát; naves, quae fórte parátae,
corripiunt onerantque auro. Portantur avari
Pigmaliónis opés pelagó; dux fémina fácti.
Devenere locos, ubi nunc ingentia cernis
Moenia surgentémque novaé Cartháginis árcem.
Mércatique solúm, facti de nómine Byrsam,
taúrinó quantúm posśént circúmdare térgo.
Séd vos qui tandém quibus aút venistis ab óris,
quóve tenétis itér? «quaerénti itálibus ille
súspiráns imóque trahéns a péctore vócem:
«O dea, si primá repeténs ab origine pérgam,
ét vacet ánnalés nosrtórum audire labórum,
ante diém clausó compónet Vésper Olympo.
Nós Troia ántiqua, si véstras fórte per aúres
Troiae nomen iit, diversa per aequora vectos
fórte suá Libycis tempéstas áppulit óris
Súm pius Aéneás, raptós qui ex hóste penátes
clásse vehó mecúm, famá super aéthera nótus.
Italiám quaeró patriam ét genus áb Jove súmmo.
Bis denis Phrygiúm conscéndi návibus aéquor
mátre deá monstránte viám data fáta secútus;
vix septém convúlsae undis euróque supérsunt.
Ipse ignótus egéns Libuaé desérta perágro,
Európa átque Asiá pulsús. «Nec plúra queréntem
pássa Venús medió sic interfáta dolóre est:
«Quisquis es, haúd, credó, invisús caeléstibus aúras
vitalis carpis, Tyriám qui advéneris úrbem.
Pérge modo, atque hinc té reginae ad limina pérfer.
Námque tibi reducés sociós classémque relátam
núntio et in tutum versis aquilónibus áctam,
ni frustra aúguriúm vani docuére parentes.
Aspice bis senos laetántes ágmine cycnos,
aétheriá quos lápsa plagá Jovis áles apérto
túrbabát caeló nunc térras órdine lóngo
áut capere aút captás iam déspectáre videntur:
út reducés illi ludúnt stridéntibus ális.
ét coetú cinxére polúm cantúsque dedére,
haúd alitér puppésque tuaé pubésque tuórum
aút portúm tenet aút plenó subit óstia vélo.
Perge modo ét, qua té ducit via, dirige gréssum».
Dixit, et áverténs roseá cervice refúlsit,
ámbrosiaéque comaé divinum vértice odórem
spiravére; pedés vestis deflúxit ad imos;
ét vera incessú patuit dea. Ille ubi mátrem
ágnovit, tali fugiéntem est vóce secútus:
«Quid natúm totiéns, crudélis tú quoque, fálsis
lúdis imáginibús? cur déxtrae iúngere déxtram
nón datur ác verás aúdire et réddere vóces?
Tálibus incusát, gressúmque ad moénia téndit.
At Venus óbscuró gradiéntes áere saépsit
ét multó nebulaé circum dea fúdit amictu,
cérnere né quis eós neu quis contingere posset
molirive moram aut veniendi poscere causas.

Ipsa Paphum sublimis abit sedesque revisit
laeta suas, ubi templum illi, centumque Sabaeo
túre calént araé sertisque recéntibus hálant.
Córripuére viam intereá, qua sémita mónstrat.
Iámque ascéndebánt collém, qui plúrimus úrbi
imminet ádversásque aspéctat désuper árces.
Miratúr molem Áéneás, magália quóndam,
miratúr portás strepitúmque et stráta viárum.
Instant árdentés Tyrrii: pars dúcere múros
mólirique arcem ét manibús subvólvere sáxa,
párs optáre locúm tecto ét conclúdere súlco.
Iúra magistratúsque legúnt sanctúmque senátum.
Hic portús alii éffodiúnt; hic álta theátri
fúndaménta locánt alii immanésque colúmnas
rúpibus éxcidúnt, scaenis decora álta futúris.
Quális apés aestáte nová per flórea rúra
éxercét sub sóle labór, cum géntis adúltos
educúnt fetús aut cúm liquéntia mélla
stipant ét dulci disténdunt néctare céllas,
aút onera áccipiúnt veniéntum, aut ágmine fácto
ignavúm fucós pecús á praesépibus árcent;
férvet opús, redoléntque thymo fragrántia mélla.
«O fortúnati, quorúm iam moénia súrgunt!»
Áéneás ait et fastigia súspicit úrbis.
Infert sé saeptús nebulá («mirábile dictu!)
pér mediós miscétque viris neque cérnitur úlli.
Lúcus in úrbe fuit mediá, laetissimus úmbrae,
quó primum iactáti undis et túrbine Poéni
éffodére locó signúm, quod régia Iúno
mónstrarát, caput ácris equi: sic nám fore béllo
égregiam ét facilém victú per saécula géntem.
Hic templúm Iunóni ingéns Sidónia Didó
cóndebát, donis opuléntum et númine divae,
aérea cui gradibús surgébant limina néxaeque
aére trabés, foribús cardó stridébat aénis.
Hóc primum in lucó nova rés obláta timórem
léniit, hic primum Áéneás speráre salútem
aúsus ét áfflictis meliús confidere rébus.
Námque sub ingenti lustrát dum singula témplo,
réginam ópperiéns, dum, quaé fortúna sit úrbi,
ártificúmque manús intér se operúmque labórem
miratur, videt Iliacás ex órdine pugnas
béllaque iám famá totúm vulgáta per órbem,
Atridás Priamúmque et saévum ambóbus Achillem.
Cónstitit ét lacrimáns, «Quis iam locus», inquit, «Achâte,
«quaé regio in terris nostri non pléna labóris?
«En Priamus. Sunt hic etiám sua praémia laúdi;
«súnt lacrimaé rerum, ét mentém mortália tángunt.
«Sólve metús; feret haéc aliquám tibi fama salútem».
Sic ait átque animúm pictúra páscit inâni.
múlta geméns, largóque uméctat flúmine vúltum.
Námque vidébat, uti belllántes Pérgama circúm
hác fugerént Grai, premerét Troiána iuvéntus;
hác Phryges instarét curru cristátus Achilles.
Néc procul hinc Rhesi niveis tentória vélis
ágnoscit lacrimáns, primó quae pródita sómnó
Tydidés multa vastábat caéde cruéntus,
árdentésque avértit equós in cástra, priúsquam
pábula gústassént Troiaé Xanthúmque bibissent.
Párte aliá fugiéns amissis Tróilus armis,
infelix puer átque impár congréssus Achilli,
fértur equis currúque haerét resupinus inâni,
lóra tenéns tamen; huic cervixque comaéque trahúntur
pér terram, ét versá pulvis inscribitur hásta.
Interea ád templúm non aéquae Pálladis ibant
crinibus Iliadés passis peplúmque ferébant
súpplicitér tristés et túnsae péctora pálmis;
diva soló fixós oculós avérsa tenébat.
Tér circum Iliacós raptáverat Hectora múros
éxanimúmque auró corpús vendébat Achilles.
Túm vero ingentém gemitúm dat péctore ab imo,
út spolia út currús, utque ipsum córpus amici

tèndentémque manús Priamúm conspéxit inérmes.
Sé quoque priincpibús permixtum agnóvit Achivis
éoásque aciés et nigri Mémnonis árma.
Dúcit Amázonidúm lunátis ágmina péltis
Pénthesiléa furéns mediisque in milibus árdet,
aúrea súbnecténs exsértae cingula mámmae,
béllatrix, audétque viris concúrrere virgo.
Haéc dum Dárdanio Aéneaé miránda vidéntur,
dúm stupet óbtutúque haerét defixus in úno,
régina ád templúm, formá pulchérrima Dido,
incessit, magná iúvenúm stipánte catérva.
Quális in Eúrotaé ripis aut pér iuga, Cynthi
éxercét Diána chorós, quam mille secútae
hinc atque hinc glomerántur Oréades; illa pharétram
fért umeró gradiénsque deás superéminet ómnes;
Látonaé tacitúm perténtant gaúdia péctus:
tális erát Didó, talem se laeta férébat
pér-mediós, instáns operi regnisque futúris.
Túm foribús divaé mediá testúdine témpli,
saépta armis solióque alté subnixa resédit.
Júra dabát legésque viris operúmque labórem
pártibus aéquabát iustis aut sorte trahébat:
cúm subito Aéneás concursu accédere mágno
Anthea Sérgestúmque vidét fortémque Cloánthum
Teúcrorúmque aliós atér quos aéquore túrbo
dispulerát penitúsque aliás avéxerat óras.
Obstipuit simul ipse, simúl percússus Achátes
laétitiáque metúque; avidi coniúngere déxtras
árdebánt, sed rés animós incógnita, túrbat.
Dissimulánt et núbe cavá speculántur amicti,
quaé fortuna viris , classém quo litore linquant,
qúid veniánt; cunctis nam lécti návibus ibant
órantés veniam ét templúm clamóre petébant.
Póstquam intrógressi ét corám data cópia fándi,
máximus Ilioneús placidó sic péctore coépit:
O regina, novám cui cóndere Iúppiter úrbem
iústitiáque dedit gentés frenáre supérbas,
Tróes té miseri, ventis maria omnia vécti,
óramús: prohibe infandós a návibus ignes,
párce pió generi ét propius res áspice nóstras.
Non nos aut ferro Libycos populare Penates
venimus aút raptás ad litora vértere praédas!
non ea vis animó nec tánta supérbia victis.
Est locus, Hesperiam, Grai cognomine dicunt,
terra antiqua, poténs armis atque úbere glaébae·
Oénotri coluére viri; nunc fáma minóres
Italiám dixisse ducis de nómine géntem.
Hic cursús fuit:
cúm subito ássurgéns flúctú nimbósus Orion
in vada caeca tulit penitúsque prócácibus Aústris
pérque undás, superánte saló, perque invia sáxa
dispulit: húc pauci vestris adnávimus óris.
Quód genus hóc hominúm? quaeve húnc tam bárbara mórem
pérmittit patria? Hóspitió prohibémur harénae;
bélla ciént primáque vetánt consistere térra.
Si genus húmanum ét mortália témnitis árma,
át speráte deós memorés fandi átque nefandi.
Réx erat Aéneás nobis, quo iústior alter
néc pietáte fuit nec bello máior et ármis.
Quém si fáta virúm servánt si véscitur aúra
áetheriá neque adhúc crudélibus óccubat úmbris
nón metus; óffició nec té certásse priórem
poéniteát. Sunt ét Siculis regiónibus úrbes
ármaque Tróianóque a sánguine clárus Acéstes.
Quássatám ventis liceat subducere classem
et silvis aptáre trabés et stringere rémos,
si datur Italiám sociis et rége recépto,
téndere, ut Italiam laeti Latiúmque petámus;
sin absúmpta salús et té, pater óptime Teúcrum,
póntus habét Libyaé nec spés iam réstat Iúli,
át freta Sicaniaé saltém sedésque parátas.

únde huc ádvecti, regèmque petámus Acesten.»
Tálibus Ilioneús; cuncti simul óre fremébant
Dárdanidae.
Túm brevitér Didó vultúm demissa profátur:
«Sólvite córde metúm, Teucri, seclúdite curas,
rés dura ét regni novitás me tália cógunt
móliri ét laté finés custóde túeri.
Quis genus Aéneadúm, quis Tróiae nésciat úrbem
virtutésque virósque aut tánti incéndia bélli?
Nón obtúnsa adeó gestámus péctora Poéni,
néc tam avérsus equós Tyria Sol iúngit ab úrbe.
Seú vos Hésperiám magnám Satúrniaque árva,
sîve Erycis finés regémque optátis Acésten,
aúxilió tutós dimittam opibúsque iuvábo.
Vúltis et his mecúm paritér considere régnis:
úrbem quám statuó, vestra ést; subdúcite náves:
Trós Tyriúsque mihi nulló discrimine ágétur.
Atque utinám rex ipse Notó compúlsus eódem
ásforet Aéneás! Equidém per litora cértos
dimittam ét Libyaé lustráre extréma iubébo,
si quibus éiectús silvis aut úrbibus érrat».
His animum árrecti dictis et fórtis Achátes
ét pater Aéneás iamdúdum erúmpere núbem
árdebánt. Prior Aéneán compéllat Achátes:
«Náte deá quae núnc animó senténtia súrgit?
Omnia túta vidés, classém sociósque recéptos.
Unus ábést, medio in fluctú quem vidimus ipsi
súmmersúm; dictis respóndent cétera mátris.»
Vix ea fátus erát, cum circumfúsa repénte
scindit sé nubés et in aéthera púrgat apértum.
Réstitit Aéneás claráque in lúce refúlsit,
ós umerósque deó similis; namque ipsa decóram
caésariém nató genetrix luménque iuvéntae
púrpureum ét laetós oculis afflárat honóres:
quále manús addúnt ebori decus, aút ubi flávo
árgentúm Pariúsve lapis circúmdatur aúro.
Túm sic réginam álloquitúr cunctisque repénte
improvisus ait: «Corám, quem quaéritis, ássum,
Tróius Aéneás, Libycis eréptus ab úndis.
O sola infandós Troiaé miseráta labóres,
quaé nos, réliquiás Danaúm, terraéque marisque
ómnibus éxhaustós iam cásibus, ómnium egénos,
úrbe, domó sociás, gratés persólvere dignas
nón opis est nostraé, Didó, nec quidquid ubique est
géntis Dárdaniaé, magnúm quae spársa per órbem.
Di tibi, si quá piós respéctant númina, si quid
úsquam iústitia ést et méns sibi cónscia récti,
praémia digna feránt. Quae té tam laéta tulérunt
saécula? Qui tanti talém genuére paréntes?
In freta dúm fluvii currént, dum móntibus úmbrae
lústrabunt convéxa, polús dum sidera páscet,
sémper honós nomènque tuúm laudésque manébunt.
quaé me cúmque vocánt terraé.» Sic fátus amicum
Ilionéa petit dextrá laeváque Seréstum,
póst aliós, fortémque Gyán fortémque Cloánthum.
Obstipuit primo áspectú Sidónia Dido,
cásu deinde viri tanto, ét sic óre locúta est:
Quis te, náte dea, per tánta pericula cásus
insequitúr? Quae vis immanibus ápplicat óris?
Túne ille Aéneás, quem Dárdanió Anchisae
álma Vénús Phrygii genuit Simoéntis ad úndam?
Atque equidém Teucrúm memini Sidóna venire
finibus éxpulsúm patriis, nova régna petèntem
aúxilió Beli; genitor tum Bélus opimam
vástabat Cyprum ét victór dicióne tenébat.
Témpore iam éx illó casús mihi cógnitus úrbis
Tróianaé nomènque túum regésque Pelásgi.
Ipse hostis Teucrós insigni laúde ferébat
séque ortum ántiquá Teucrórum ab stirpe volébat.
Quáre agite, ó tectis, iuvenés, succédite nóstris.
Mé quoque pér multós similis fortúna labóres
iáctatam hác demúm voluit consistere térra:

nón ignára mali miseris succúrrere disco.»
Sic memorát; simul Aéneán in régia dúcit
técta, simúl divúm templis indicit honórem.
Nec minus interea sociis ad litora mittit
viginti taurós, magnórum horréntia céntum
térga suúm, pingués centúm cum mátribus ágnos,
múnera laétitiámque dii.
At domus interior regáli spléndida lúxu
instruitúr, mediisque paránt convivia téctis:
árte labórataé vestés ostróque supérbo,
ingens árgentúm mensis, caelátaque in aúro
fórtía fácta patrúm, series longissima rérum,
pér tot dúcta virós antiquae ab origine géntis.
Aéneás (neque enim patriús consistere méntem
pássus amór) rapidum ád navés praemittit Acháten,
Ascanio ferat haéc ipsúmque ad moénia dúcat;
ómnis in Ascanió cari stat cúra paréntis,
Múnera praéterea Iliacis erépta ruinis
férre iubét, pallám signis auróque rigéntem
ét circúmtextúm croceó velámen acántho,
órnatús Argivae Helenaé quos illa Mycénis,
Pérgama cúm peterét incóncessósque hymenaéos,
éxtulerát, matris Ledaé mirábile dónum;
praétereá sceptum, Ilioné quod gésserat ólim,
máximá nátarúm Priami, collóque monile
bácatum ét duplicém gemmis auróque corónam.
Haéc celeráns iter ád navés tendébat Achátes.
At Cytheréa novás artés, nova péctore vérsat
cónsilia, út faciém mutátus et óra Cupido
pró dulci Ascanió veniát donisque furéntem
incendát reginam atque óssibus implicet ignem:
qúippe domúm timet ámbiguám Tyriósque bilingues;
úrit atróx Iuno, ét sub nóctem cúra recúrsat.
Ergo his áligerúm dictis affátur Amórem:
«Náte, meaé virés, mea mágna poténtia sólus,
náte, patris summi qui téla Typhóëa témnis,
ád te cónfugio ét suppléx tua númina pósco.
Fráter ut Aéneás pelagó, tuus ómnia circum
litora iáctetúr odiis Iunónis iniquae,
nóta tibi, ét nostró doluisti saépe dólore.
Húnc Phoenissa tenét Didó blandisque morátur
vócibus; ét vereór, quo sé Iunónia vértant
hóspitia: haúd tantó cessábit cárdine rérum.
Quócircá capere ánte dolis et cingere flámma
réginám meditór, ne quó se númine mútet;
séd magno Aéneaé mecúm teneátur amóre.
Quá facere id possis, nostrám nunc áccipe méntem.
Régius áccitú cari genitóris ad úrbem
Sidoniám puer ire parát, mea máxima cúra,
dóna feréns pelago ét flammis restántia Tróia.
Húnc egó sopitúm somnó super álta Cythéra
aút super Idaliúm sacráta séde recóndam,
né qua scire dolós mediúsve occúrrere póssit.
Tú faciem illiús noctém non ámplius únam
fálle dolo ét notós pueri puer indue vúltus,
út, cum té gremio áccipiét laetissima Dido
régalés intér mensás laticémque Lyaeúm,
cúm dabit ámplexús atque óscula dúlcia figet,
óccultum inspirés igném fallásque venéno».
Páret Amór dictis caraé genetricis et álas
éxuit ét gressú gaudéns incédit Iúli.
At Venus Ascanió placidám per mémbra quiétem
irrigat, ét fotúm gremió dea tóllit in áltos
Idaliaé lucós, ubi móllis amáracus illum
flóribus ét dulci aspiráns compléctitur úmbra.
Iámque ibát dictó paréns et dóna Cupido
régia pórtabát Tyriis duce laétus Acháte.
Cúm venit, aúlaeis iam sé regina supérbis
aúrea cómposuit spondá mediámque locávit;
iám pater Aéneás et iám Troiána iuvéntus
cónveniúnt, srtatóque supér discúmbitur ostro.
Dánt manibús famuli lymphás Cererémque cánistris

éxpediúnt tonsisque ferúnt mantélia villis.
Quinquaginta intús famulaé, quibus órdine lóngo
cúra penúm struere ét flammis adolére Penátes:
céntum aliaé totidémque parés aetáte ministri,
qui dapibús mensás onerént et pócula pónant.
Néc non ét Tyrii per limina laéta frequentes
cónvenére, toris iussi discúmbere pictis.
Mirantúr dona Aéneaé, mirántur Iúlum
flágrantésque dei vultús simulátaque vérba
pállamque ét pictúm croceó velámen acántho.
Praécipue infelix, pesti devóta futúrae
éxpleri mentém nequit árdescitque tuéndo
Phoénissa ét paritér pueró donisque movétur.
Ille ubi cómplexu Aéneaé collóque pependit
ét magnúm falsi implevit genitóris amórem,
réginám petit. Haéc oculis, haec péctore tóto
haéret et interdúm gremió fovet, inscia Dido,
insidát quantus miseraé deus. At memor ille
mátris Acidaliaé paulátim abolére Sychaéum
incipit ét vivó tentát praevértere amóre
iám pridém residés animós desuétaque córda.
Póstquam prima quiés epulis mensaéque remótae
cráterás magnás statuúnt et vina corónant.
Fit strepitús tectis vocémque per ámpla volutant
átria; dépendént lychni laqueáribus aúreis
incensi, ét noctém flammis funália vincunt.
Hic regina gravém gemmis auróque popóscit
implevitque meró paterám, quam Bélus et ómnes
á Beló soliti; tum fácta siléntia téctis:
«Iúppiter, hóspitibús nam té dare iúra loquúntur,
húnc laetúm Tyriisque diém Troiáque proféctis
ésse velis nostrósque huiús meminisse minóres.
Assit laétitiaé Bacchús dator ét bona Iúno,
ét vos, ó, coetúm, Tyrii, celebráte favéntes».
Dixit et in mensám laticúm libávit honórem
primaque, libató, summó tenus áttigit óre:
túm Bitiaé dedit increpitáns: ille impiger haúsit
spúmantém pateram ét plenó se próluit aúro;
póst alii procerés. Citrhará crinitus Iópas
pérsonat aúratá, docuit quem maximus Atlas.
Hic canit érrantém lunám solisque labóres,
únde hominúm genus ét pecudés, unde imber et ignes
Arcturúm pluviásque Hyadás geminosque Triónes,
quid tantum Oceanó properént se tinguere sóles
hiberni, vel quaé tardis mora nóctibus óbstet.
Ingeminánt plausú Tyrii, Troésque sequúntur.
Néc non ét varió noctém sermóne trahébat
infelix Didó longúmque bibébat amórem,
múlta supér Priamó rogitáns, super Héctore múlta,
núnc, quibus Aúroraé venisset filius ármis,
núnc, qualés Diomédis equi, nunc, quántus Achilles.
Immo age et á prima dic, hóspes, origine nóbis
insidiás, inquit, Danaúm casúsque tuórum
érrorésque tuós. Nam ét iam séptima pórtat
ómnibus érrantém terris et flúctibus aéstas.

Публій Вергилій Маронъ.

Энеида.

Пѣснь первая.

Слова.

Стихи 1—5. Cano, cĕcini, cāntum, cānĕre—пѣть, воспѣвать
profŭgus—изгнанный
fatum, i—судьба
litus, litoris—морской берегъ
iacto, -avi, -ātum, -are — бросать, потрясать
altum, i—глубина, море
saevus, a, um — жестокій, свирѣпый

Ст. 5—10. patior, passus sum, pati—терпѣть
condo, cōndidi, cōnditum, cōndĕre — строить, основывать
ūnde—откуда
moēnia (*genet.* moenium) — стѣны, ограда
nūmen, nūminis — божество, божественная воля
laedo, laesi, lāesum, lāedĕre — уязвлять, оскорблять
volvo, volvi, volūtum, vōlvĕre — катать, ворочать

Ст. 10—15. impĕllo, impŭlli, impūlsum, impĕllere—привести въ движеніе, принуждать
coelestis, e—небесный
ira, ae—гнѣвъ
colōnus, i—поселенецъ, колонистъ
ostium, ii—устье, входъ
asper, a, um—шереховатый, грубый, суровый

Ст. 15—20. posthābeo, -habui, -habitum, posthabĕre — ниже ставить, менѣе почитать
currus, us—колесница
sino, sivi, situm, sinĕre—допускать, дозволять
foveo, fovi, fotum, fovĕre—согрѣвать

Ст. 20—25. verto, verti, versum, vĕrtĕre—вращать, вертѣть, обращать
hinc—отсюда
excidium, ii—разрушеніе, разореніе

Ст. 25—30. excido, -cidi, -cisum, excidĕre—выпадать, уничтожать
repōstus (particip. отъ repōnĕre) — отложенный, забытый
spérno, sprévi, sprétum, spérnĕre — презирать, пренебрегать
accensus (отъ accĕndĕre) — воспламененный
āequor, āequoris — равнина, поверхность, море

Ст. 30—35. reliquiae, -arum—остатокъ
immitis, e — жестокій, свирѣпый
arceo, ārcui, arcére—удерживать, преграждать
erro, errāvi, errātum, errāre — скитаться, блуждать
moles, is—скала, громада; трудъ
conspectus, us—видъ, взоръ

Ст. 35—40. velum, i—парусъ
spuma, ae—пѣна
ruo, rui, rutum, rŭĕre—разрушить
aeternus, a, um—вѣчный
péctus, -oris—грудь
desisto, déstiti, destitum, desistere — перестать, покинуть

Ст. 40—45. submérgo (summérgo), -mersi, -mersum, submérgĕre—погружать въ воду
noxa, ae—вредъ, вина
furia, ae—ярость
disício, disiéci, disiéctum, disicĕre — разбрасывать
transfigo, -fixi, -fixum, transfigĕre—пронзить

Ст. 45—50. turbo, tŭrbinis—вихрь
corrípio, córripui, correptum, corrípĕre—схватывать
scopulus, i—скала на морѣ
acutus, a, um—острый

Ст. 50—55. flammo, -avi, -atum, -are — бросать пламя, сверкать

voluto, -avi, -atum, -are—показывать; размышлять
nimbus, i—ливень, буря
fetus, a, um—плодородный
furens, furentis—бѣшеный
vastus, a, um—обширный
antrum, i—пещера
luctor, luctatus sum, luctari—бороться
tempestas, -atis—буря
sonorus, a, um—звонкій, шумный
premo, pressi, pressum, prĕmĕre—давить, угнетать, сдерживать
carcer, carceris—тюрьма
freno, -avi, -atum, -are—обуздывать
Ст. 55—60. indignor, -atus sum, -ari—негодовать
murmur, -uris—журчанье
claustra, -orum—ограда; ущелье
celsus, a, um—высокій, возвышенный
sceptrum, i—скипетръ
mollio, -ivi, -itum, -ire — смягчать, укрощать
tempero, avi, -atum, -are—умѣрять
profundus, a, um—глубокій
verro, verri, versum, verrere—мести, влачить, уносить
aura, ae—вѣтеръ, дуновеніе
Ст. 60—65. omnipotens, -entis—всемогущій
spelunca, ae—пещера
ater, atra, atrum—мрачный, черный
laxus, a, um—просторный, широкій
habena, ae—ремень; возжи
Ст. 65—70. mulceo, mulsi, mulsum, mulcére—усмирять
incutio, -cussi, -cussum, -cŭtĕre — ударять
obruo, ŏbrui, obrutum, obrŭĕre — зарывать
Ст. 70—75. connŭbium, ii—бракъ
stăbilis, e—устойчивый, прочный
Ст. 75—80. capésso, capessívi, capessitum, capéssĕre—брать, принимать
accumbo, accŭbui, accŭbitum, accŭmbere—возлежать
Ст. 80—85. cavus, a, um—пустой
cŭspis, cŭspidis—остріе
Ст. 85—90. procella, ae—буря
strudor, strudŏris—скрипъ
rudens, rudentis—канатъ
Ст. 90—95. intono, intŏnui, intŏnitum, intonare—гремѣть
polus, i—полюсъ, край
mico, micui, micare—сверкать
ăether, ăetheris—эфиръ; воздухъ
intento, -avi, -atum- -are—направлять
extempus, a, um—внезапный
solvo, solvi, solŭtum, sŏlvĕre — развязывать, разрѣшать; разслаблять
sidus, sideris—звѣзда
palma, ae—ладонь
Ст. 95—100. occumbo, occubui, occubitum, occŭmbĕre — опускаться, падать
effundo, effudi, effusum, effŭndĕre — выливать, проливать
Ст. 100—105. corripio, corrípui, corréptum, corrípĕre—схватывать
unda, ae—волна
galea, ae—шлемъ
strideo, stridui, stridére—скрипѣть
procélla, ae—буря
remus, i—весло
prora, ae—носъ корабля
Ст. 105—110. cŭmulus, i — громада куча
praeruptus, a, um—крутой
dehisco, dehiscere—разверзаться
aperio, aperui, apertum, aperire—открывать
aestus, us—жаръ; волненіе
arena, ae—песокъ, берегъ
abreptus—похищенный, исторгнутый
torqueo, torsi, tortum, torquére—вертѣть, ворочать
Ст. 110—115. dorsum (или dorsus), i—спина, хребетъ
immanis, e—необыкновенный, огромный
syrtis, is—отмель, сыпучій песокъ
ŭrgeo, ursi, urgére—понуждать, толкать, гнать
illido, illisi, illisum, illīdĕre —бить, ударить
ăgger, ăggeris—куча, насыпь
Ст. 115—120. ferio, ferire—бить, ударять
pronus, a, um — покатый, наклоненный впередъ
ast—но, конечно
vero, veravi, veratum, verare — глотать, пожирать
gŭrges, gŭrgitis—пучина, бездна
gaza, ae—сокровище, богатство
Ст. 120—125. grandaevus, a, um — престарѣлый
compages, is—связь, скрѣпа
rima, ae—щель, скважина
fatisco, fatiscĕre—разсѣдаться
Ст. 125—130. stagnum, i — прудъ, стоячая вода
refundo, -fudi, -fusum, -fŭndĕre—переливать

Ст. 135—140. luo, lui, lutum, lŭĕre—мыть, омывать
tridens, -tis—трезубецъ
sors, sortis—жребій, участь
Ст. 140—145. aula, ae—дворецъ
adnitor, adnixus sum, adniti — опираться
Ст. 145—150. detrūdo, -trusi, -trusum, -trūdĕre—столкнуть
rota, ae—колесо
perlabor, -lapsus sum, -labi—пробѣгать
Ст. 150—155. fax, facis—факелъ
sileo, silui, silére—молчать
fragor, fragoris—трескъ
Ст. 156. lorum, i—ремень, возжи
Ст. 160—165. obiectus, -us—противоположеніе
sinus, -us—заливъ, изгибъ
scena, ae—бесѣдка, сцена
coruscus, a, um—блистающій, сіяющій
Ст. 169. uncus, a, um—кривой
anchora, ae—якорь
alligo, -avi, -atum, -are—привязывать
morsus, us—укушеніе, зацѣпленіе
Ст. 170—175. tabeo, tabui, tabére—таять, течь, быть мокрымъ
silex, silicis—камень, скала
scintilla, ae—искра
excudo, excŭdi, excŭsum, excŭdĕre—высѣкать (огонь)
Ст. 175—180. àridus, a, um — сухой
nutriméntum, i—пища, кормъ
fomes, fòmitis—трутъ
torreo, torrui, tostum, torrére — сушить, жечь
Ст. 182. biremis, is — двухвесельное судно
Ст. 185. arméntum, i—стадо
Ст. 190. arbòreus, a, um—деревянный, древесный
Ст. 195—200. cadus, i — глиняный сосудъ
ònero, -avi, -atum, -are—нарушать, отягчать
heros, herois—герой
moereo, moestus sum, moerére — печалиться
ignarus, a, um — незнающій, невѣжественный
Ст. 200—205. rabies, rabiei—ярость, буря
moestus, a, um—печальный
forsan—быть можетъ
Ст. 206. resurgo, resurrex, resurrectum, resŭrgere—возставать
Ст. 207. duro, -avi, -atum, -are — ожесточать
Ст. 210—215. dapes, um — явства, пиръ
tergus, térgoris—шкура, кожа
costa, ae—ребро, бокъ
viscus, visceris—внутренность
frustrum, i—кусокъ
seco, secui, sectum, secàre — сѣчь, рубить
veru, verus—вертель
aĕnum, aĕni—мѣдный сосудъ
victus, us—пища
Ст. 215. pinguis, e—жирный, тучный
ferina, ae—добыча, дичь
Ст. 216. fames, famis—голодъ
epulum, i—пиръ, обѣдъ
Ст. 224. velivolus, a, um — носимый парусами
Ст. 228. niteo, nĭtui, nitére—блистать
Ст. 239. solor, solatus sum, solari — утѣшать
Ст. 243. penetro, -avi, -atum, -are — проникать, проходить
Ст. 246. proruptus—необузданный
arvum, i—поле, лугъ
Ст. 250—255. adnuo, àdnui, adnŭĕre—кивать головой, соглашаться
infandum—страшно сказать!
subrideo, -risi, -risum, -ridére—улыбаться
sator, oris—сѣятель
Ст. 256. osculum, i—поцѣлуй
libo, -avi, -atum, -are—отвѣдывать; libare oscula—цѣловать
Ст. 261. remordeo, -mordi, -morsum, -mordére—кусать, терзать
Ст. 275. lupa, ae—волчица
fulvus, a, um—рыжій
nutrix, nutricis—кормилица
tegmen, tégminis—покрывало
Ст. 289. spolium, ii—добыча
Ст. 290—295. mitesco, mitéscĕre — смягчаться, укрощаться
saeculum, i—вѣкъ
canus, a, um—сѣдой
dirus, a, um—ужасный
artus, a, um—тѣсный
Ст. 296. cruentus—кровавый
Ст. 304. benignus, a, um—благосклонный
Ст. 313. crispo, -avi, -atum, -are — кружить, метать
hastile, is—копье
Ст. 318. habilis, e—удобный
Ст. 320—325. nodus, i—узелъ
maculosus, a, um—пестрый, пятнистый

(Продолженіе словъ и переводъ—въ слѣдующемъ выпускѣ).



ИЗДАНА ОТДѢЛЬНЫМИ ОБЩЕДОСТУПНЫМИ БРОШЮРАМИ,

посвященными общественно-политическимъ вопросамъ, выдвинутымъ новыми условіями русскаго общественнаго и государственнаго быта.

Каждая брошюра представляетъ собой популярное, въ предѣлахъ возможности—исчерпывающее изложеніе затрагиваемаго вопроса и знакомитъ читателя съ задачами и требованіями передовой демократіи и основами соціалистическаго міропониманія.

№ 1. **В. Сутуло.** Что нужно знать объ Учредительномъ Собраніи, ц. 25 к.
№ 2. **И. Ильинскій.** Государственный строй Англіи, ц. 30 к.
№ 3. **И. Ильинскій.** Государственный строй Франціи, ц. 30 к.
№ 4. **И. Ильинскій.** Государственный строй Соед. Штат. Амер., ц. 35 к.
№ 5. **Алек. Чацкій.** Ленинъ и его программа (критика ленинизма), ц. 40 к.
№ 6. **Алек. Чацкій.** Партія народной свободы и демократія (критика программы партіи), цѣна 50 коп.
№ 7. **М. Л. Хейсинъ.** Профессіональные союзы, ц. 1 р. 25 коп.
№ 8. **Толковый словарь политическихъ названій и словъ,** цѣна 1 руб.
№ 9. **Ивановъ-Разумникъ.** За что воюютъ великія державы, цѣна 40 коп.
№ 10. **Б. С. Дынькинъ.** Строительство новой Россіи, цѣна 75 коп.
№ 11. **С. Е. Поповъ.** Трэдъ-юніоны и рабочее движеніе въ Англіи, ц. 60 к.
№ 12. **Э. К. Пименова.** Дни великаго переворота. Очерки Великой Русской революціи. (Съ иллюстраціями), цѣна 1 р. 50 коп.
№ 13. **И. Ильинскій.** Государственный строй Швейцаріи, цѣна 40 коп.
№ 14. **Вернеръ Зомбартъ.** Буржуа (сокращен. переводъ), цѣна 1 р. 85 к.
№ 15. **Жоресъ.** Этюды по соціализму, ц. 1 р. 75 к.
№ 16. **Лили Браунъ.** Женщина и политика, ц. 1 р. 10 к.
№ 17. **В. П. Гайдебуровъ.** Земля для земледѣльцевъ, цѣна 1 р. 50 коп.
№ 18. **С. О. Загорскій.** Финансовая политика демократіи, цѣна 60 коп.
№ 19. **Р. Григорьевъ.** Чего хотятъ соціалъ-демократы (общедоступное изложеніе программы Россійск. Соц-Дем. Рабочей Партіи), ц. 1 р. 30 к.
№ 20. **Вернеръ Зомбартъ.** Любовь, роскошь и капитализмъ (сокращ. переводъ). Цѣна 1 р. 10 коп.

Вся библіотечка (20 книжекъ) высылается за 15 руб. съ пересылкой.

Съ заказами изъ провинціи обращаться:

ПЕТРОГРАДЪ, ГЛАЗОВАЯ, *18 с. д. Главная К-ра Книгоизд. «**БЛАГО**».*

При заказахъ необходимо присылать задатокъ въ размѣрѣ не менѣе 1/4 стоимости, а изъ Дѣйств. Арміи—всю сумму впередъ. Стоимость пересылки за счетъ заказчика.

СКЛАДЫ ИЗДАНІЙ:

ПЕТРОГРАДЪ: Книжный магазинъ «БЛАГО», Невскій, 65. Тел. 182—72.
МОСКВА: Книжный магазинъ «БЛАГО», Мясницкая, 18. Тел. 583—34.

